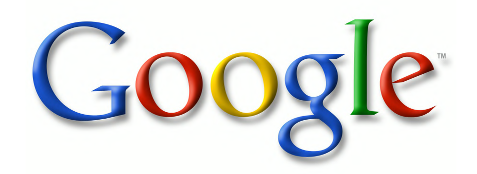

Google

INTERNATIONALE

WISSENSCHAFTLICHE BIBLIOTHEK.

XXVIII. BAND.

INTERNATIONALE WISSENSCHAFTLICHE BIBLIOTHEK.

1. TYNDALL, J. Das Wasser in seinen Formen als Wolken und Flüsse, Eis und Gletscher. Mit 26 Abbildungen. 8. Geh. 4 M. Geb. 5 M.
2. SCHMIDT, O. Descendenzlehre und Darwinismus. Mit 26 Abbildungen. 2. verbesserte Auflage. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
3. BAIN, A. Geist und Körper. Die Theorien über ihre gegenseitigen Beziehungen. Mit 4 Abbildungen. Geh. 4 M. Geb. 5 M.
4. BAGEHOT, W. Der Ursprung der Nationen. Betrachtungen über den Einfluss der natürlichen Zuchtwahl und der Vererbung auf die Bildung politischer Gemeinwesen. Geh. 4 M. Geb. 5 M.
5. VOGEL, H. Die chemischen Wirkungen des Lichts und die Photographie in ihrer Anwendung in Kunst, Wissenschaft und Industrie. Mit 96 Abbildungen in Holzschnitt und 6 Tafeln, ausgeführt durch Lichtpausprocess, Reliefdruck, Lichtdruck, Heliographie und Photolithographie. Geh. 6 M. Geb. 7 M.
6. 7. SMITH, E. Die Nahrungsmittel. Zwei Theile. I. Feste Nahrungsmittel aus dem Thier- und Pflanzenreich. II. Flüssige und gasige Nahrungsmittel. Mit 19 Abbildungen. Jeder Theil geh. 4 M., geb. 5 M.
8. LOMMEL, E. Das Wesen des Lichts. Gemeinfassliche Darstellung der physikalischen Optik in fünfundzwanzig Vorlesungen. Mit 188 Abbildungen und einer farbigen Spectraltafel. Geh. 6 M. Geb. 7 M.
9. STEWART, B. Die Erhaltung der Energie, das Grundgesetz der heutigen Naturlehre, gemeinfasslich dargestellt. Mit 14 Abbildungen. Geh. 4 M. Geb. 5 M.
10. PETTIGREW, J. B. Die Ortsbewegung der Thiere. Nebst Bemerkungen über die Luftschifffahrt. Mit 131 Abbildungen. Geh. 4 M. Geb. 5 M.
11. MAUDSLEY, H. Die Zurechnungsfähigkeit der Geisteskranken. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
12. BERNSTEIN, J. Die fünf Sinne des Menschen. Mit 91 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
13. DRAPER, J. W. Geschichte der Conflicte zwischen Religion und Wissenschaft. Geh. 6 M. Geb. 7 M.
14. 15. SPENCER, H. Einleitung in das Studium der Sociologie. Herausgegeben von Dr. Heinrich Marquardsen. Zwei Theile. Jeder Theil geh. 4 M., geb. 5 M.
16. COOKE, J. Die Chemie der Gegenwart. Mit 31 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
17. FUCHS, K. Vulkane und Erdbeben. Mit 36 Abbildungen und einer lithographirten Karte. Geh. 6 M. Geb. 7 M.
18. VAN BENEDEN, P. J. Die Schmarotzer des Thierreichs. Mit 83 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
19. PETERS, K. F. Die Donau und ihr Gebiet. Eine geologische Skizze. Mit 71 Abbildungen. Geh. 6 M. Geb. 7 M.
20. WHITNEY, W. D. Leben und Wachsthum der Sprache. Uebersetzt von Prof. A. Leskien. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
21. JEVONS, W. S. Geld und Geldverkehr. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
22. DUMONT, L. Vergnügen und Schmerz. Zur Lehre von den Gefühlen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
23. SCHÜTZENBERGER, P. Die Gärungserscheinungen. Mit 28 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
24. BLASERNA, P. Die Theorie des Schalls in Beziehung zur Musik. Geh. 4 M. Geb. 5 M.
25. BERTHELOT, M. Die chemische Synthese. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
26. LUYS, J. Das Gehirn, sein Bau und seine Verrichtungen. Mit 6 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
27. ROSENTHAL, I. Allgemeine Physiologie der Muskeln und Nerven. Mit 75 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
28. BRÜCKE, E. Bruchstücke aus der Theorie der bildenden Künste. Mit 39 Abbildungen. Geh. 4 M. Geb. 5 M.

BRUCHSTÜCKE

AUS DER

THEORIE DER BILDENDEN KÜNSTE.

VON

DR. ERNST BRÜCKE,

PROFESSOR DER PHYSIOLOGIE AN DER UNIVERSITÄT ZU WIEN, MITGLIED DER KAIS. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN UND DES CURATORIUMS DES K. K. MUSEUMS FÜR KUNST UND INDUSTRIE.

MIT 39 ABBILDUNGEN IN HOLZSCHNITT.



LEIPZIG:
F. A. BROCKHAUS.

1877.

VORWORT.

Wer den Titel dieses Buches liest, wird vielleicht mit einigem Befremden fragen: „Gibt es «Bruchstücke» aus der Theorie der bildenden Künste? Wo ist das Ganze, von dem die Bruchstücke herstammen, oder wo ist es jemals gewesen?“ Ich hätte vielleicht lieber sagen sollen: Bausteine zu einer Theorie der bildenden Künste; aber das hätte in dem Leser die Vorstellung erwecken müssen, dass ihm in den folgenden Blättern durchweg neues Material geboten werde, und darin würde er sich getäuscht gefunden haben. Es lag in der Natur und der Bestimmung des Buches, dass ich zum grossen Theile Bekanntes bringen musste, und selbst das Bekannte nicht erschöpfend behandeln konnte; denn es ist für Laien und angehende Künstler, nicht für fertige Meister geschrieben worden. Derjenige z. B., welcher wohl bewandert ist in der Perspective, wird in dem, was hier über

dieselbe gesagt ist, nur die groben Grundlinien einer bis zu grosser Feinheit ausgebildeten Disciplin sehen; aber ich konnte nicht mehr bringen, ohne einen grossen Theil des Leserkreises, für den dieses Buch bestimmt ist, zu ermüden, und konnte andererseits auch nicht die Grundzüge der malerischen Perspective als Allen bereits bekannt voraussetzen. Man wird die von mir gegebenen Methoden oft schwerfällig und unelegant finden; aber es handelte sich nicht darum, die kürzesten und elegantesten zu zeigen, sondern diejenigen, welche der Anfänger am leichtesten auffasst, und die ihm am besten das innere Verständniss des Gegenstandes eröffnen.

Ich glaube, dass auch für den Künstler, der in der üblichen Weise in der Perspective unterrichtet worden ist, das hier Gebotene noch von einigem Nutzen sein wird. Ich habe zu oft die Erfahrung gemacht, dass Maler, die den ganzen akademischen Lehrgang durchgemacht hatten, sich beim Aufzeichnen ihrer Bilder nicht zu helfen wussten, weil sie einzelne der Kunstgriffe, welche sie in der Schule gelernt, wieder vergessen hatten, und weil ihnen das innere Verständniss der Perspective, der Grund, warum die Dinge so und nicht anders sind, nie so klar geworden war, dass sie sich die Kunstgriffe, welche sie brauchten, jeden Augenblick selber hätten erfinden können. Damit

hängt es denn auch zusammen, dass so viele Künstler aus dem, was sie in der Perspective gelernt haben, für die Wahl des Abstandes, des Horizonts, des Augenpunktes, endlich der Grösse und des Formates des Bildes nicht denjenigen Nutzen zu ziehen wissen, den sie daraus ziehen könnten, dass sie ferner nicht verstehen, sich der Perspective zu bedienen, um das Verständniss ihrer Bilder zu erleichtern, die Illusion zu verstärken und der Modellirung durch Licht und Schatten unter die Arme zu greifen. Seit die Fortbildung der Perspective ganz in die Hände der Geometer übergegangen ist, betrachten die Künstler sie nur zu häufig blos als ein Gesetzbuch, dem man genügt, wenn man seine Satzungen nicht verletzt, nicht als ein Erbauungsbuch, aus dem man fort und fort Anregung und Kräfte zur weiteren Vervollkommnung schöpft.

Ebenso rudimentär wie der Abschnitt über Linearperspective wird dem Eingeweihten das erscheinen, was über Schattenconstruction gesagt worden ist; aber von dem Laien konnte nicht erwartet werden, dass er sich in die Lösung einzelner Aufgaben vertiefen wolle, und für den angehenden Künstler handelte es sich nicht darum, ihn das, was er in der Schule ohnehin lernt, hier noch einmal zu lehren, es handelte sich vielmehr darum, ihn auf die Grenzen aufmerksam zu machen,

welche der rücksichtslosen Anwendung der schulmässigen Praxis gesteckt sind.

Es ist heutzutage schwer, dem Künstler dasjenige theoretische Wissen zu verschaffen, das er braucht, für den Künstler noch schwerer, dieses Wissen zu erwerben. Leonardo da Vinci verfügte über den ganzen Schatz der Kenntnisse seiner Zeit; er wusste alles aus der Geometrie, Mechanik, Physik, Physiologie und Anatomie, was auf seine Kunst Bezug hatte. Heutzutage ist ein solches Wissen unmöglich bei der Entwickelung, welche die obgenannten Disciplinen erlangt haben. Der heutige Künstler würde freilich auch mit dem Wissen Leonardo's auskommen, ja mit einem viel geringeren, wenn er vom Geiste der alten Meister beseelt wäre, und wenn er ihr künstlerisches Wissen besässe; denn unsterbliche Meister der Renaissanceperiode sind mit viel geringerem ausgekommen. Ich sage, wenn sie das künstlerische Wissen der alten Meister besässen. Ich rede hier von einem künstlerischen Wissen, das sich nicht in die Sprache der Wissenschaft, ja überhaupt nicht in Worte kleidete, das aus einer Summe von Erfahrungen und Traditionen bestand, die von Bild zu Bild wuchs, bis Leichtsinn, Unverstand und Uebermuth in den Zeiten des Verfalls der Kunst den geistigen Schatz verwarfen und verschleuderten, an dem Jahrhunderte gesammelt hatten.

Der heutige Künstler bringt aus der Realschule oder dem Gymnasium, das er besucht hat, gewisse Kenntnisse in den Naturwissenschaften mit, an die er in seiner spätern Thätigkeit unwillkürlich anknüpft; aber bei ihrer Beschränktheit hindern sie ihn meist mehr, als sie ihn fördern. Er hat die Lehrsätze als allgemeine kennen gelernt, nicht ihren Zusammenhang mit seiner Kunst; die Anwendung soll er sich selber ableiten, und er thut es oft mit sehr entschiedenem Unglück. Man sieht leider oft, dass gerade die denkenden Künstler, gerade diejenigen, welche ihr Wissen auf andern Gebieten für die Kunst zu verwerthen suchen, sich so erfolglos abmühen, dass man den Eindruck hat, es wäre besser für sie gewesen, wenn sie nie eine Schule besucht hätten. Ich habe deshalb gesucht, in den folgenden Blättern auf einzelnen Gebieten eine engere Verbindung herzustellen zwischen der Wissenschaft und dem künstlerischen Wissen, und es ist dabei mein Wunsch gewesen, auch dem Laien verständlich zu sein; denn der Laie arbeitet unbewusst mit an der Entwickelung und mit an dem Verfalle der bildenden Künste.

Möge die gute Absicht, in der das Buch geschrieben ist, nachsichtig machen gegen dessen Mängel. Zu diesen rechne ich namentlich eine gewisse Ungleichheit der Arbeit, welche dem Kenner nicht entgehen wird. Sie rührt daher, dass der

Inhalt zu sehr verschiedenen Zeiten und sozusagen ruckweise entstanden ist. Er ist durchweg auf Ferienreisen geschrieben, je nachdem mir längerer Aufenthalt an einem Orte Musse gab. Ich habe mich bemüht, den Text durch eine nochmalige Durchsicht auszugleichen; aber angeborene Schäden pflegen, auch nachdem der Arzt seine Hand an sie gelegt hat, noch Spuren zurückzulassen.

Wien, 1. Mai 1877.

ERNST BRÜCKE.

INHALT.

I.

Die malerische Perspective.

Die Grundsätze der Linearperspective.

> Lorsque les connaissances géométriques seront généralement répendues dans la masse des Français, beaucoup de fautes graves, qui ne choquent aujourd'hui que le petit nombre des connaisseurs, choqueront le public même, et les artistes ne pourront plus se les permettre impunément; ils seront forcés de faire une étude plus approfondie des applications de la géométrie à la perspective.
>
> Ch. Dupin.

Die bildliche Darstellung von Gegenständen auf der Fläche beruht darauf, dass wir auf der letztern Farben in solcher Weise vertheilen, dass sie im Auge des Beschauenden einen Eindruck hervorbringen, ähnlich dem, welchen die Gegenstände selbst, wenn sie vorhanden wären, hervorbringen würden.

Man denke sich in *a* (Fig. 1) befände sich das beschauende Auge, fest, sodass ihm keine Ortsveränderung gestattet ist, aber beweglich innerhalb seiner Höhle, sodass es die Blickrichtung verändern kann. *B* sei ein Würfel und *cd* eine Glastafel, die sich zwischen dem Auge und dem Würfel befindet. Nun verbinden wir den Punkt, um den sich das Auge bei seinen Bewegungen dreht, mit

den Ecken des Würfels durch gerade Linien, und die Durchschnittspunkte der letztern mit der Glastafel untereinander durch gerade Linien, so entsteht auf der Glastafel die perspectivische Zeichnung *l* von dem Würfel (man sieht dieselbe in der Fig. 1 perspectivisch verkürzt, weil man die ganze Glastafel perspectivisch verkürzt sieht), und wenn wir den gezeichneten Flächen dieselben Farben in Licht und Schatten geben, wie sie die Flächen des Würfels selbst haben, so wird das Auge *a* ein ge-

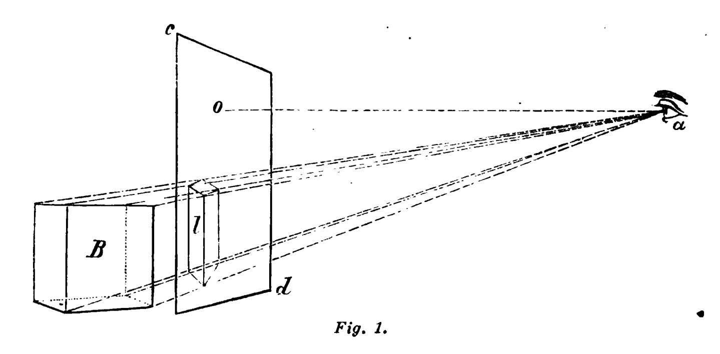


Fig. 1.

treues Bild des Würfels sehen. Der Grund davon ist leicht einzusehen. Das Bild des Würfels deckt für das Auge genau den wirklichen Würfel; wenn also auf ihm die Farben ebenso vertheilt sind, wie auf dem Würfel, so erhält das Auge dieselben Eindrücke, die es erhalten würde, wenn es den Würfel selbst ansähe.

Was hier von einem Würfel, den wir wegen der Einfachheit seiner Gestalt als Beispiel gewählt

haben, gesagt worden ist, das ist, wie man leicht einsieht, auf jede andere Gestalt anwendbar.

Unsere Glastafel ist die sogenannte Glastafel des Leonardo da Vinci, die in Gestalt einer Glastafel vorgestellte Bildfläche.

Alle geraden Linien im Raume, welche auf den Drehpunkt des Auges zielen[1], müssen sich, wie die einfache Betrachtung unserer Figur lehrt, auf der Bildfläche nicht als Linien, sondern als Punkte abbilden: man sagt von ihnen, sie seien perspectivisch in sich selbst verkürzt.

Unter allen diesen Linien ist eine, welche senkrecht auf der vorläufig vertical gedachten Bildfläche steht. Den von ihr getroffenen Punkt der Bildfläche nennen wir den Augenpunkt, Fig. 1, *o*. Es ist dies also derjenige Punkt, auf den wir unsern Blick heften, wenn wir senkrecht auf die Bildfläche sehen, und er ist für diesen Fall die in sich selbst verkürzte Gesichtslinie, wenn wir mit dem Namen Gesichtslinie die gerade Linie bezeichnen, welche den direct angesehenen, den mit dem Auge fixirten Punkt mit seinem Netzhautbilde, mit seinem Bilde auf der Nervenhaut des Auges, verbindet.

Dieser Punkt hat die Eigenthümlichkeit, dass alle geraden Linien, die in Wirklichkeit senkrecht auf der Bildfläche stehen, in ihrer Darstellung auf dem Bilde auf ihn zielen müssen. Der Grund davon ist leicht einzusehen. Da diese Linien sämmtlich der Linie *ao* parallel sind, so bleiben ihre

realen Abstände von derselben immer die gleichen. Da aber die scheinbaren Grössen der Gegenstände mit wachsender Entfernung fortwährend abnehmen, so müssen auch diese Abstände für das Auge fortwährend abnehmen und endlich verschwinden, d. h. wenn man sich diese Linien wirklich gezogen und bis ins Unendliche verlängert denkt, so müssen sie für das Auge in einen Punkt zusammenkommen, und dieser Punkt ist auf der Bildfläche durch den Augenpunkt *o* repräsentirt; denn die in sich selbst verkürzte Linie *ao* kann auch bei unendlicher Verlängerung nie ein anderes Bild geben, als den Punkt *o*. Daher müssen also jene Bilder auf der Bildfläche, wenn sie hinreichend verlängert werden, den Augenpunkt *o* treffen, oder kürzer ausgedrückt, sie müssen auf den Augenpunkt zielen.

Wie uns der Augenpunkt dazu dient, die Lage der Bilder der auf der Bildfläche senkrechten Linien zu finden, so kann er auch dazu dienen, den Ort aller einzelnen Punkte der darzustellenden Gegenstände auf der Bildfläche zu bestimmen.

In Fig. 2 sei *a* das Auge, *bc* die Bildfläche, *ad* die Senkrechte, welche man vom Auge aus auf die Bildfläche zieht, also *e* der Augenpunkt; *fg* sei ein bildlich darzustellender Gegenstand, es sei eine senkrechte Stange, so ist ihr Bild *eh*. Nach einem bekannten Satze der elementaren Geometrie verhält sich *eh* zu *gf* wie *ae* zu *af*. Wenn ich nun das Bild eines Punktes im Raume auf der Bildfläche finden will, so lege ich eine Horizontalebene

durch den Augenpunkt: sie muss, die Bildfläche vertical gedacht, auch durch das Auge gehen. Ihr Durchschnitt mit dem Papier ist in Fig. 2 *aefd*: in Fig. 3, in der die Bildfläche nicht von der Seite, sondern von vorn gesehen dargestellt ist, ist *eogf* der Durchschnitt dieser Horizontalebene mit der Bildebene. Sie heisst die Horizontebene und ihr Durchschnitt mit der Bildfläche (Fig. 3 *abcd*) ist zugleich ihr Bild auf derselben und heisst der Horizont. Nun fälle ich von dem abzubildenden Punkte eine Senkrechte auf die Horizontebene, und von

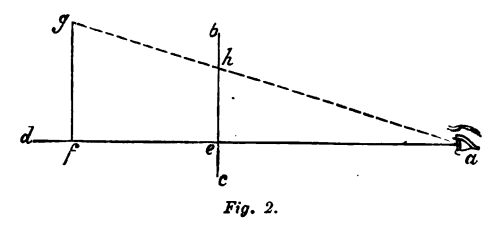


Fig. 2.

dem so erzielten Durchschnittspunkte ziehe ich in der Horizontebene eine Parallele mit der Bildfläche bis sie die Augenpunktlinie *ad* Fig. 2 trifft. Diesen so gefundenen und beispielsweise in Millimetern bestimmten Abstand multiplicire ich mit der Entfernung des Auges von der Bildfläche und dividire das Product durch die Entfernung des Auges von dem Punkte der Augenpunktslinie, an welchem sie von der vorerwähnten, mit der Bildfläche parallelen Horizontalen getroffen wurde, indem ich beide Entfernungen gleichfalls in Millimetern bestimmt habe. Den Quotienten trage ich auf der Bildfläche (Fig. 3

a b c d) vom Augenpunkte (*o*) im Horizonte (*e f*) gleichsinnig auf. Er sei *o g*. Nun messe ich den Verticalabstand des abzubildenden Punktes von der Horizontebene, multiplicire ihn wieder mit der Entfernung des Auges von der Bildfläche, und dividire das Product wieder durch die Entfernung des Auges von dem Punkte der Augenpunktslinie, an welchem sie von der vorerwähnten horizontalen Parallele mit der Bildfläche getroffen wurde; den Quotienten trage ich von *g* aus gleichsinnig in

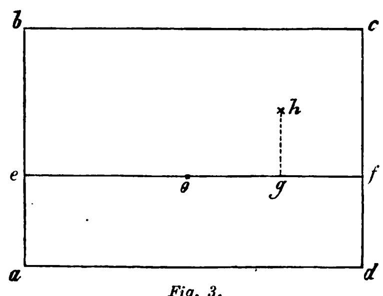


Fig. 3.

verticaler Richtung auf. Er sei *g h* Fig. 3, dann ist *h* der gesuchte Bildpunkt.[2]

Man sieht leicht ein, dass ich, anstatt so vorzugehen, auch eine Verticalebene durch den Augenpunkt *o* Fig. 3 legen, und dann die Entfernung des Objectpunktes von dieser Ebene und von der Horizontebene bestimmen konnte. War der Abstand von der erstern *p*, der von der letztern *q*, der Abstand des Auges von der Bildebene *d*, und der Abstand des Objectpunktes von der Bildebene *l*, so gibt dies die Proportionen:

$$og : p = d : (d + l)$$
$$gh : q = d : (d + l)$$
$$\text{also } og = \frac{p \times d}{d + l};\ gh = \frac{q \times d}{d + l}.$$

Auf diese Weise kann man die Perspective in lauter Regeldetriexempel auflösen, und dies Verfahren lässt sich nicht selten praktisch anwenden, sei es, dass die Regeldetriexempel durch Zifferrechnung, sei es dass sie durch Construction gelöst werden. Gewöhnlich aber geht man nicht so zu Werke, gewöhnlich stellt man das Bild durch Construction her, indem man sich an die in den darzustellenden Gegenständen vorkommenden geraden Linien anlehnt, deren Bilder leicht durch Construction zu finden sind. Es liegt nicht in den Aufgaben dieses Buchs, dies Verfahren mit allen seinen Regeln und Kunstgriffen auseinanderzusetzen. Die Künstler kennen es ohnehin, und die Laien würden sich nicht die Mühe nehmen es zu erlernen. Ich will deshalb nur kurz die Grundlagen andeuten, auf denen dies Verfahren beruht.

Wenn man zur Betrachtung der Glastafel des Leonardo zurückkehrt, so muss es klar werden, dass alle Linien, welche in Ebenen verlaufen, die der Bildebene parallel sind, im Bilde nur ihre Dimensionen ändern können, nicht aber ihre Lage und Gestalt. Ich soll beispielsweise auf der Bildfläche *abcd* Fig. 4 einen Würfel darstellen, dessen eine mir zugewendete Fläche mit eben dieser Bildfläche parallel und doppelt so weit als dieselbe von mei-

nem Auge entfernt ist. Ich weiss, dass ich dann jene Fläche um die Hälfte im Durchmesser zu verkleinern und in die Bildfläche einzutragen habe. Der Würfel soll in Wirklichkeit nach unten und nach rechts von der Augenpunktslinie liegen, und das Bild der mit der Bildebene parallelen Fläche sei $\alpha\beta\gamma\delta$. Da diese Fläche der Bildebene parallel ist, so müssen die auf ihr senkrecht stehenden Kanten auf der Bildfläche senkrecht stehen, also

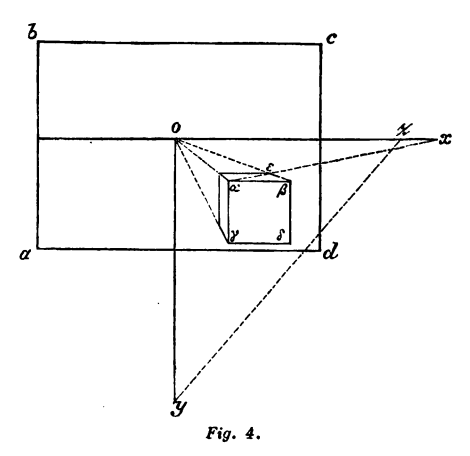


Fig. 4.

der Augenpunktslinie parallel sein; folglich müssen ihre Bilder auf den Augenpunkt zielen, also in den Linien αo, βo, γo, δo liegen. Ich würde sie also zeichnen können, wenn mir ihre Längen bekannt wären. Dazu hilft mir ein eigenthümlicher Kunstgriff.

Wenn mir die Lage der Diagonale $\alpha\varepsilon$, d. h. der Diagonale der nach oben gewendeten Fläche des

Würfels, bekannt wäre, so würde mir auch die Länge der Seite $\beta\varepsilon$ bekannt sein. Die Lage dieser Diagonale kann ich ermitteln. Ich weiss, dass sie mit der Bildfläche einen Winkel von 45° macht und in einer horizontalen Ebene liegt. Sie muss also, unendlich verlängert, ein Bild geben, das sich in der unendlichen Verlängerung im Horizont verliert. Denn ihr Abstand von der Horizontebene bleibt immer derselbe: er muss also für das Auge in unendlicher Entfernung unendlich klein werden. Da aber, wo sie im Horizont verschwindet, müssen auch alle übrigen Linien, die in Horizontalebenen verlaufen und mit der Bildfläche einen Winkel von 45° machen, im Horizont verschwinden; denn sie sind ja unserer Diagonale parallel: ihr Abstand von derselben muss also in unendlicher Entfernung für das Auge Null werden. Nun denke ich mir eine solche gerade Linie, die mit der Bildfläche einen Winkel von 45° macht, in der Horizontebene von meinem Auge zur Bildfläche, beziehungsweise zu deren seitlicher Erweiterung, und durch dieselbe hindurch gezogen. Ihr Bild wird für mein Auge punktförmig verkürzt sein und wird den Ort angeben, wo alle übrigen ihr parallelen Linien im Horizont verschwinden. Dieser Ort sei x; er ist vom Augenpunkte ebenso weit entfernt als das Auge; denn die gedachte Linie ist die Diagonale eines Quadrates, dessen eine Seite in der Augenpunktslinie liegt, eine andere in dem Horizonte der Bildebene; sie muss also auf den beiden genannten

Linien, vom Augenpunkte aus gerechnet, gleiche Stücke abschneiden. Ich habe also nur die Entfernung ($o\,x$) des Auges vom Augenpunkte, den sogenannten Abstand, vom Augenpunkte aus auf dem Horizonte abzutragen, um den Ort von x zu finden und dann die Diagonale $\alpha\,x$ zu ziehen. Ihr Durchschnittspunkt ε mit der Kantenlinie $\beta\,o$ gibt mir die rechte hintere Ecke des Würfels. Ich brauche jetzt nur von ε aus horizontal nach der Kantenlinie $\alpha\,o$ und von dem gewonnenen Durchschnittspunkte vertical nach der Kantenlinie $\gamma\,o$ hinzuziehen und das Bild des Würfels ist fertig.

Wir haben hiermit nicht nur das perspectivische Bild eines Würfels construirt, sondern zugleich eine wichtige Erfahrung gemacht; wir haben gelernt, eine Längendimension, welche uns auf dem Bilde einer zur Bildfläche parallelen Horizontalen gegeben ist, auf dem Bilde einer Linie abzutragen, die senkrecht zur Bildfläche steht; wir haben gelernt, Querdimensionen in Tiefendimensionen zu übersetzen. Wir sind, da wir gelernt haben, das Bild eines Quadrats zu finden, dessen Seiten parallel und senkrecht zur Bildebene stehen, schon im Stande, Fussboden und Decke eines Zimmers nach solchen Quadraten räumlich einzutheilen, und können diese Eintheilung wieder benutzen, um die Seitenwände einzutheilen. Wenn wir uns den ganzen Raum mit zwei sich durchkreuzenden Systemen von gleichabständigen geraden Linien erfüllt denken, von denen die einen senkrecht zur Bildebene,

die andern ihr parallel liegen, so würden wir die Bilder aller dieser Linien finden können, und haben somit einen perspectivischen Maassstab für alle Theile des Bildes erlangt. Wir würden in dem perspectivischen Bilde eines Kreuzganges schon die Orte und die Höhen der Säulen bestimmen können, und die Punkte, an welche die Rosen hingehören, wenn uns die wirkliche Höhe der Säulen und die Höhe und die Spannweite des Gewölbes bekannt wäre. Wir würden auch den Fussboden des Kreuzganges mit quadratischen Steinplatten von gegebener Grösse täfeln können, deren Seiten entweder parallel und senkrecht gegen die Bildfläche lägen, oder unter 45° gegen dieselbe geneigt wären. Wir würden auch die Grösse menschlicher Figuren bestimmen können, welche an verschiedenen Punkten auf diesem Fussboden stehen sollen. Wir ziehen zu diesem Ende durch den Punkt des Bildes, an den wir die Figur hinstellen wollen, eine Parallele zum Horizont. Wir gewinnen so die Grundlinie, auf welcher die Figur stehen soll. Wir wissen dann, dass alle in Wirklichkeit gleich grossen Figuren, welche auf ein und derselben Grundlinie stehen, im Bilde gleich gross erscheinen müssen, weil sie von der Bildfläche in der auf dieselbe senkrechten Richtung gleich weit entfernt sind. Die gezogene Grundlinie trifft aber auch die Wand, beziehungsweise die Säulenreihe des Kreuzganges, und hier können wir leicht an der bekannten Höhe der Säulen die Grösse abmessen,

welche wir menschlichen Figuren zu geben haben, die auf dieser Grundlinie stehen. Andererseits ist das, was ich über die Bilder der Linien gesagt habe, die in der Horizontalebene liegen und mit der Bildfläche einen Winkel von 45° machen, auf alle Linien in Horizontalebenen anwendbar. Alle unter sich parallelen Linien in Horizontalebenen müssen in einen Punkt des Horizontes verschwinden, weil ihr Abstand derselbe bleibt und somit bei unendlicher Entfernung für das Auge Null werden muss. Es handelt sich also nur darum, den Verschwindungspunkt für eine dieser Linien zu finden. Dazu wähle ich wiederum diejenige der Parallelen, welche durch mein Auge geht. Sie und ihre Parallelen sollen beispielsweise mit der Bildfläche einen Winkel von 50° machen: sie macht also mit der auf der Bildfläche senkrechten Augenpunktslinie einen Winkel von 40°. Sie bildet also die Hypotenuse eines Dreiecks, dessen eine Kathete der Abstand (des Auges vom Augenpunkte), die andere die Entfernung des Augenpunktes von dem gesuchten Verschwindungspunkte oder Fluchtpunkte ist. Um den letztern zu finden, construire ich dieses Dreieck, das thatsächlich in der auf der Bildfläche senkrechten Horizontebene liegt, in der Bildfläche selbst, beziehungsweise in ihrer Erweiterung. Zu dem Ende ziehe ich durch den Augenpunkt eine Senkrechte gegen den Horizont und trage auf ihr den Abstand des Auges vom Augenpunkte (*o y* Fig. 4) ab. In dem Punkte *y* trage ich

einen Winkel von 40° an die gezogene Senkrechte an und verlängere den neuen Schenkel desselben, bis er den Horizont in *z* schneidet. Dann ist *z* der Punkt, auf den die Bilder aller Linien zielen müssen, die in Horizontalebenen liegen und von vorn und links nach hinten und rechts gerichtet mit der Bildfläche Winkel von 50° machen. Die Ueberzeugung von der Berechtigung dieser Construction gibt im Grunde die Einsicht in alle perspectivischen Constructionen. Besagte Ueberzeugung gewinnt man aber leicht auf folgende Weise. Man denke sich, man habe das Dreieck *oyz* der Wirklichkeit entsprechend in der Horizontebene construirt, und lege es dann in die Bildebene nieder, indem man es um die Seite *oz* dreht und *y* nach abwärts senkt, so würde hierdurch *z* seinen Ort nicht verändern; man kann also *z* auch finden, wenn man die Construction nicht in der Horizontebene, sondern in der Bildebene ausführt.

Man sieht leicht, wenn ich in *y* einen Winkel von 0° angetragen hätte, so wäre *yz* durch den Augenpunkt gegangen; es geht daraus der uns schon bekannte Satz hervor, dass die Bilder aller Linien, die zur Bildfläche senkrecht stehen, auf den Augenpunkt zielen. Hätte ich in *y* einen Winkel von 90° angetragen, so würde *yz* der Horizontlinie *ox* parallel geworden sein. Es gibt dies den uns gleichfalls schon bekannten Satz, dass die Bilder von Linien, welche in Horizontalebenen liegen und der Bildebene parallel sind, den Horizont niemals

schneiden, sondern ihm immer parallel sind. Hätte ich in y einen Winkel von 45° angetragen, so würde ich ein rechtwinkeliges Dreieck mit zwei gleichen Katheten erhalten haben, und ich würde somit zu dem uns gleichfalls schon bekannten Satze gelangt sein, dass die Bilder aller Linien, die in Horizontalebenen liegen und mit der Bildfläche Winkel von 45° machen, auf einen sogenannten Distancepunkt zielen, das heisst auf einen der beiden Punkte im Horizont des Bildes, die ebenso weit vom Augenpunkte entfernt sind, wie man den reellen Abstand des Auges vom Augenpunkte, also von dem ihm nächsten Punkte der Bildebene, angenommen hat. Dies sind die Endpunkte des auf dem Horizont vom Augenpunkte aus nach rechts und links abgetragenen Abstandes.

Wir können also jetzt schon die Bilder aller geraden Linien construiren, die in Horizontalebenen verlaufen, gleichviel welchen Winkel sie mit der senkrechten Bildfläche machen. Da alle Linien, welche in auf der Bildfläche senkrechten Verticalebenen verlaufen und unter sich parallel sind, in einem und demselben Punkte senkrecht über oder senkrecht unter dem Augenpunkte verschwinden müssen, so lässt sich auf diese ganz dasselbe Verfahren anwenden, was wir soeben auf Linien in horizontalen Ebenen angewendet haben. Der einzige Unterschied besteht darin, dass uns jetzt die Verticale durch den Augenpunkt dient, wie uns früher der Horizont gedient hat, und dass uns der Horizont,

die Horizontale durch den Augenpunkt dient, wie uns früher die Verticale durch den Augenpunkt gedient hat.[3]

Die Bilder gerader Linien, die weder in einer Horizontalebene noch in solcher Verticalebene liegen, lassen sich gleichfalls finden. Man fällt von den Endpunkten einer solchen Linie je eine Senkrechte auf die Horizontebene und je eine Senkrechte auf die Verticalebene, in der die Augenpunktslinie liegt. Man construirt die Bilder dieser Hülfslinien, findet dadurch die Endpunkte im Bilde und verbindet diese miteinander durch eine gerade Linie. Für gewisse Reihen von Fällen gibt es noch andere Kunstgriffe, die zu erörtern hier zu weit führen würde.

Auch der von gekrümmten Kanten und Flächen begrenzten Gestalten wird man Herr, theils indem man sich andere, durch ebene Flächen begrenzte in oder um sie gelegt denkt, theils indem man eine Reihe von mit der Bildfläche parallelen Durchschnitten zeichnet. Auf letzterm Wege construirt man die Kugel.

Alle Durchschnitte der Kugel sind Kreise, also auch alle der Bildfläche parallelen Durchschnitte, und diese müssen mithin im Bilde auch wieder Kreise sein. Indem man nun die Bilder von einer grössern Anzahl solcher Durchschnitte construirt, kann man daraus das Bild der Kugel mit grosser Correctheit herstellen. Dies Verfahren führt zu dem für Manchen überraschenden Resultat, dass

die Kugel nur dann ein kreisförmiges Bild gibt, wenn die Augenpunktslinie durch ihr Centrum geht, in allen andern ein elliptisches. Es erscheint indess dieses Resultat sogleich natürlich, wenn wir zur Glastafel des Leonardo zurückkehren. Um das Bild einer hinter ihr liegenden Kugel zu finden, müssen wir vom Auge aus gerade Berührungslinien in möglichst grosser Anzahl an die Kugel legen. Diese werden miteinander einen Kegel bilden, dessen Spitze in unserm Auge steht. Sein Durchschnitt senkrecht auf die Achse wird allerdings ein Kreis sein, aber die Bildebene wird ihn nur dann senkrecht auf die Achse schneiden, wenn das Centrum der Kugel in der Augenpunktlinie liegt. Nur wenn die Bildfläche ein Stück einer Hohlkugel wäre, in deren Centrum sich das Auge befindet, würde das Bild einer Kugel unter allen Umständen kreisförmig sein.

Die Ausdehnung der nutzbaren Bildfläche.

Es geht aus dem bisher Gesagten schon hervor, dass die Perspective eines Bildes immer nur richtig ist für einen bestimmten Standpunkt. Wir sehen vorläufig noch davon ab, dass der Beschauer das Bild in der Regel mit zwei Augen betrachtet, und die Perspective die Dinge so darstellt, wie sie mit einem Auge gesehen werden. Schliessen wir ja

doch in der That ein Auge und blenden noch die umgebenden Gegenstände mit der Hand ab, wenn wir die Perspective eines Bildes recht geniessen, wenn wir wollen, dass das Bild nach dem gewöhnlichen Ausdrucke recht auseinandergehe. Dieses eine Auge muss also so liegen, dass eine von ihm aus auf die Bildfläche gezogene Senkrechte den Augenpunkt trifft, und ausserdem muss es sich in demjenigen Abstande vom Augenpunkte befinden, welchen der Künstler bei seiner Construction angenommen hat. Nur dann verkürzen sich alle ausserhalb des Augenpunktes gelegenen Theile der Bildfläche perspectivisch, wie sie sich verkürzen sollen, nur dann wird z. B. das elliptische Bild einer seitlich liegenden Kugel für das Auge wieder kreisförmig, wie thatsächlich beim freien Sehen die Ansicht einer Kugel immer kreisförmig ist.

Diese Anforderung wird aber sehr oft für den Beschauer eines Bildes nicht erfüllt. Bald spiegelt ihm das Bild, wenn er sich auf den richtigen Standpunkt begibt, bald hat man es so hoch gehängt, dass er sein Auge gar nicht auf das Niveau des im Bilde angenommenen Horizontes bringen kann. Dies ist in der That oft sehr störend bei Landschaften und noch mehr bei Architekturen, die uns ihre Perspective durch die Menge gerader, in der Wirklichkeit rechtwinkelig aufeinander stossender Linien aufdrängen. Es ist dies um so mehr der Fall, je mehr der Künstler die Bildfläche im Verhältniss zum Abstande ausgedehnt hat, denn

um so mehr müssen sich die Seitentheile der Tafel verkürzen und richtig verkürzen, um ein richtiges Bild zu geben. Man gibt die Regel, den Abstand vom Augenpunkte aus nach oben und unten, nach rechts und links abzutragen und die so gewonnenen Punkte durch gerade Linien miteinander zu verbinden. Was man in ein solches Quadrat einschliessen könne, sei benutzbare Bildfläche. Wenn

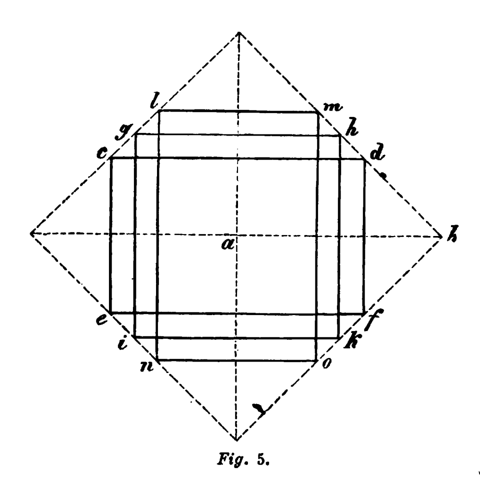


Fig. 5.

also *ab* der Abstand wäre, so würden *cdef*, *ghik*, *lmno* brauchbare Bildflächen sein.[4] Man thut überall da, wo dem Auge des Beschauers nicht, wie dies bei Panoramen und Dioramen, bisweilen auch bei decorativen Malereien der Fall ist, ein für alle mal eine bestimmte Position angewiesen wird, gut, vorsichtig in der Erweiterung der Bildfläche zu sein. Auch da, wo der Standpunkt des Beschauers

fixirt ist, soll man Bedenken tragen, die Bildfläche, wenn sie eine Ebene ist, zu weit auszudehnen. Es gelingt nur in seltenen Fällen, die Illusion so vollständig zu machen, dass das Bewusstsein von der Fläche, auf der gemalt worden ist, vollständig verschwindet. Solange dasselbe aber vorhanden ist, existirt in dem Beschauenden ein unbewusster Widerstreit zwischen der Illusion, welche der Künstler beabsichtigt, und dem Urtheile, welches er aus seinen Gesichtseindrücken schöpft. Er weiss, dass er sich vis-à-vis einer Ebene befindet, und beurtheilt die einzelnen Areale derselben nicht direct nach der Grösse der Netzhautbilder, welche sie ihm geben, sondern nach unbewussten Vorstellungen über ihre Grösse, wie er sie finden würde, wenn er sich der Ebene entlang bewegen könnte. In diesem Widerstreite erscheinen ihm dann die Verzerrungen der Gegenstände, welche die Perspective in den Seitentheilen einer zu ausgedehnten Bildfläche in greller Weise hervorbringt, auch als Verzerrungen, nicht als die wahren Bilder der Gegenstände. Dass man in ähnlichen Fällen die Vorstellung von den Dimensionen eines Areals nicht rein aus den Dimensionen der Netzhautbilder beurtheilt, lässt sich direct beweisen. Man stelle einem Anfänger, der nie nach der Natur gezeichnet hat, einen Würfel so hin, dass er die eine Fläche unverkürzt, zwei andere verkürzt zu zeichnen hat. Er wird immer die verkürzten Flächen zu wenig verkürzt, und die verkürzten Kanten zu wenig

convergirend zeichnen. Selbst in archaistischen Kunstwerken von hohem Werthe finden wir noch die Spuren dieser Fälschung der unmittelbaren Anschauung durch die Reste, welche frühere Anschauungen zurückgelassen haben.

Bisweilen irren Anfänger sogar so weit, dass sie verjüngte Dimensionen vergrössern, dass sie z. B. bei der vorerwähnten Aufgabe die hintere Kante der obern Fläche des Würfels länger zeichnen als die vordere. Aber dies geschieht bei Schülern, die sonst aufmerksam sind und die relative Länge der Linien in der Ebene zu beurtheilen wissen, nur in Horizontaldimensionen und rührt daher, dass sie mit zwei Augen sehen, wo sie nur mit einem sehen sollen. Sie zeichnen die rechte hintere Ecke des Würfels im Verhältniss zur vordern dahin, wo sie dieselbe mit dem rechten Auge sehen, und sie zeichnen die linke hintere Ecke im Verhältniss zur vordern dahin, wo sie sie mit dem linken Auge sehen. Ein feststehendes Diopter, das ihnen nur erlaubt ein Auge zu gebrauchen, und sie zwingt, den Ort desselben unverändert zu lassen, belehrt sie sogleich über ihren Fehler.

In vielen Fällen, z. B. bei Brustbildern, braucht man ohnehin keine Bildfläche, wie sie die obige Regel erlaubt, und es wird Niemandem einfallen, sie so weit auszudehnen. In andern Fällen hat jedoch das Einengen der Bildfläche auch wieder seine eigenthümlichen Nachtheile. Es engt das Gesichtsfeld des Beschauers ein; denn wer ein Bild

im Rahmen ansieht, verhält sich wie Jemand, der die dargestellten Gegenstände, falls sie wirklich vorhanden wären, durch die Lichtung des Rahmens hindurch sehen müsste. Sein Gesichtsfeld ist also um so mehr eingeengt, je kleiner die Dimensionen der Bildfläche im Vergleiche mit dem Abstande sind. Eine solche Einengung wird ihm als beschränkend fühlbar und ist auch oft eine unwillkommene Schranke für den darstellenden Künstler, der gern dem Beschauer einen breitern Blick eröffnen und mehr seitlich liegende Gegenstände noch zeigen möchte. Es kommt hierbei noch ein anderer Umstand in Betracht. Auf der Bildfläche muss der Horizont in passender Höhe angenommen werden, es muss z. B. auf einer Landschaft, oder einem Architekturbilde das richtige Verhältniss hergestellt werden zwischen dem Raume für den Himmel und dem Raume für die terrestrischen Gegenstände. Wenn aber auf diese Weise einmal der Horizont gegeben ist, so wird durch die Grösse der Bildfläche auch die gedachte Entfernung des nächsten Punktes des Vordergrundes bestimmt. Fig. 6. *a* sei das Auge, *bc* die Bildfläche, gedacht als Glastafel des Leonardo da Vinci, *h* der Horizont im Bilde, und *rg kl* die darzustellende Bodenfläche: so wird dieselbe nur bis zu dem Punkte *g* ins Bild fallen. Wenn aber die Bildfläche bis *e* herabgereicht hätte, so würde die Bodenfläche noch bis *k* ins Bild gefallen sein. Hieraus konnte wesentlicher Vortheil erwachsen; der Künstler hatte Ge-

legenheit, Gegenstände, die sich auf diesem ihm nähern Stück Bodenfläche befanden, prägnant und in bedeutenderer Grösse auszuführen und dadurch Tiefe für sein Bild zu gewinnen; denn der perspectivische Eindruck eines Bildes hängt wesentlich ab von der verschiedenen Grösse, welche auf verschiedenen Grundlinien dargestellte Gegenstände im Bilde haben, und von der verschiedenen Ausführung, die nähern und fernern Gegenständen zutheil wird. Der Künstler wird deshalb häufig den Wunsch haben, seine Bildfläche relativ zu dem

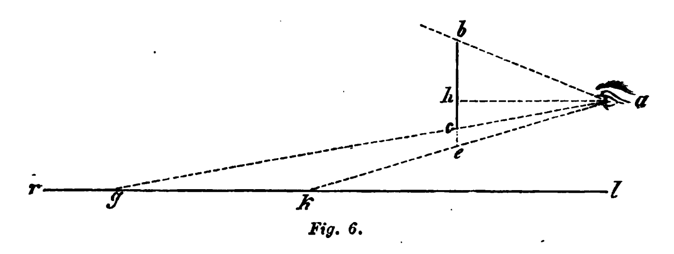


Fig. 6.

Abstande, für den er arbeitet, auszudehnen, und er kann dies um so mehr thun, je mehr es ihm gelingt, die Oberfläche des Bildes vergessen zu machen. Daher erklären sich die relativ grossen Bildflächen, welche man bei Panoramen und Dioramen findet, indem hier verschiedene Kunstgriffe angewendet sind, um den Beschauer, der seinen Standpunkt nicht ändern kann, über das Bewusstsein von der Bildfläche hinwegzutäuschen. Wenn übrigens hier die Natur der Sache eine bedeutende Ausdehnung der Bildfläche erheischt, so verlässt man auch für

letztere die Gestalt der Ebene. Es ist klar, dass ein drehbares Auge, das sich im Centrum einer hohlkugelförmigen Bildfläche befände, von allen Seiten gleich viel und gleich wenig verzerrte Bilder haben würde, dass hier der Unterschied zwischen Mitte und Randtheilen entfallen würde, der bei der vergrösserten ebenen Bildfläche störend wirkt. Hier werden alle Bilder vollkommen richtig erscheinen, wenn der Ort des Auges unveränderlich ist und der Beschauende von der Idee einer künstlichen Bildfläche abstrahiren kann. Man kann also auch ein beliebiges Stück einer solchen Kugel als Bildfläche wählen, z. B. für ein Panorama ein ringförmiges Stück.

Ein solches Bild auf der Kugelfläche hat begreiflicherweise keinen Augenpunkt, denn da alle geraden Linien, welche vom Auge, also vom Centrum zur Kugeloberfläche hingehen, auf derselben senkrecht stehen, so haben alle geraden Linien, die vom Auge zur Bildfläche gehen, diejenige Eigenschaft, welche bei ebener Bildfläche die Augenpunktlinie vor den übrigen auszeichnet. Die Uebertragung des Bildes auf die Bildfläche geschieht aber nach nicht minder einfachen Principien als bei ebener Bildfläche. Es sei z. B. in einem solchen Kugelringe die Rundsicht von irgendeinem erhöhten Standpunkte aus aufzunehmen, so zieht man in Augenhöhe, also etwa in der Höhe von 1,6 Meter, einen Kreis in dem Kugelringe. Da das Auge im Centrum gedacht ist, so muss dies ein grösster

Kreis sein, der die Kugel in eine obere und untere Hälfte theilt. In ihm sind alle Punkte des Horizontes abzubilden. Man bestimmt einen willkürlich und nach diesem alle übrigen, indem man sie nach ihren Winkelabständen von dem zuerst bestimmten auf den Horizont des Bildes aufträgt. Nach diesen Punkten im Horizont bestimmt man alle übrigen Punkte, indem man sie nach ihren verticalen Winkelabständen vom Horizont über oder unter demselben im Bilde einträgt.

Man kann aber auch eine Reihe von Bildern auf ebenen Bildflächen aufnehmen, die in ihrer Gesammtheit die ganze Rundsicht erschöpfen, und diese dann auf die Kugelzone übertragen. Die Uebertragung ist am einfachsten, wenn für alle derselbe Abstand wie für das Hohlbild und senkrechte Bildfläche angenommen wird. Man zieht dann vom Centrum der Kugelfläche irgendeinen Radius zum Horizont und denkt sich eins der Bilder so angelegt, dass dieser Radius für dasselbe die Augenpunktlinie ist, mit andern Worten so, dass es die Kugelfläche in seinem Augenpunkte berührt. Denkt man sich dann von irgendeinem Punkte des Bildes eine gerade Linie nach dem Centrum gezogen und betrachtet den geradlinigen Abstand des Punktes vom Augenpunkte als Tangente (vgl. Anmerkung 2) dieses Winkels, so ist es klar, dass man statt ihrer den dazu gehörigen Kreisbogen in das Hohlbild einzutragen hat. Dasselbe gilt der Reihe nach für alle übrigen Bilder.

Zur Erzielung der vollen Illusion soll der Beschauer die Bildfläche vergessen. Das ist nur möglich bei gleichmässiger Beleuchtung, und diese hat bei sphärischen Bildflächen, die einigermaassen über den Horizont hinaufgreifen, ihre Schwierigkeit. Leicht ist es aber, eine ringförmig in sich zurückgebogene verticale Ebene dadurch gleichmässig zu beleuchten, dass man das Licht von oben über dem Kopfe des Beschauers einfallen lässt. In solche Ringbilder hat man natürlich nach dem Obigen die Horizontaldimensionen als Kreisbögen, die Verticalabstände vom Horizont als Tangenten einzutragen. Man kann auch, wenn die übrigen Umstände dafür günstig sind, eine solche Bildfläche mit einer sphärischen combiniren, sodass man den Theil der Bildfläche, der über dem Horizont liegt, vertical stellt, denjenigen, der unter dem Horizont liegt, sphärisch einrundet.

Wahl des Augenpunktes.

Es geht aus dem bisher Gesagten hervor, dass die Ausdehnung der nutzbaren Bildfläche abhängig ist von der Wahl des Augenpunktes, und dass sie unter übrigens gleichen Umständen am grössten ist, wenn man den Augenpunkt in der Mitte des Bildes annimmt. Das geschieht nun aber keineswegs immer. So liegt er z. B., wenn das Innere von Kirchen

oder von hohen Prunksälen dargestellt wird, fast immer weit unter der Mitte, denn der Beschauende, der die Wirklichkeit ansieht und die Ansicht perspectivisch aufnimmt, wird auf demselben Niveau stehend gedacht mit der Bodenfläche der Kirche oder des Saales, oder doch auf einer andern angrenzenden Bodenfläche, die nur wenige Stufen höher liegt. Auch nach rechts oder nach links kann der Augenpunkt verschoben sein. Dies geschieht z. B., wenn sich die Hauptfigur oder die Haupthandlung auf der einen Seite des Bildes befindet und die andere mit untergeordneten Wesen oder Dingen erfüllt ist. Man verlegt dann den Augenpunkt nach der Seite der Hauptaction, weil, wie wir oben gesehen haben, die Dinge zunächst um den Augenpunkt den Vorzug haben, dass sie bei verändertem Standpunkt des Beschauers weniger an richtigem Eindruck der Zeichnung verlieren, als die vom Augenpunkte entferntern.

Ein anderer Grund für die seitliche Verschiebung kann im Folgenden liegen. Man will das Bild vorn architektonisch abschliessen. Man will z. B. den Beschauer durch einen gewölbten Gang oder eine ausgemauerte Grotte auf eine Landschaft mit einer Schlossruine sehen lassen. Die architektonischen Hauptlinien sollen dann den Linien des Rahmens folgen, mit andern Worten, der Aufriss des Baues, senkrecht auf seine Längsachse genommen, soll parallel mit der Bildfläche und symmetrisch vom Rahmen umfasst sein. Aber man scheut die

weitere Symmetrie, welche entstehen würde, wenn auf beiden Seiten gleich breite Binnenansichten zur Anschauung kämen. Dann verlegt man, um dies zu vermeiden, den Augenpunkt nach der einen oder auch nach der andern Seite hin.

Bei Oelgemälden, die, wie dies z. B. in Venedig vielfältig geschehen ist, fest in die Wand eingelassen sind, kommt noch eine andere Rücksicht in Betracht. Die Oelgemälde glänzen, spiegeln, und wir werden später sehen, dass man für sie bei seitlich einfallendem Lichte den bessern Standpunkt erlangt, wenn man sich dem Fenster mehr nähert, dass man auf einen schlechtern kommt, wenn man sich von dem Fenster entfernt. Hier gilt deshalb die Regel, den Augenpunkt gegen die Fensterseite hin zu verschieben, wenn man nicht anderweitige Gründe hat, ihn in die Mitte zu verlegen. Jedenfalls muss man vermeiden, den Augenpunkt nach der entgegengesetzten Seite zu verschieben, denn dann würde der Beschauer sich auf einen für die genauere Betrachtung des Bildes und den Farbeneffect ungünstigen Standpunkt begeben müssen, um die Zeichnung richtig zu finden. Bei Tafelbildern gilt die Erwartung, der Eigenthümer werde, wenn es ihm seine Räumlichkeiten erlauben, das Bild so aufhängen, dass es von der Seite her beleuchtet ist, von der im Bilde das Licht einfällt; denn es ist für die Illusion meist förderlich, wenn der Beschauer nicht erst nöthig hat, das, was für ihn die Lichtseite ist, für das Bild in die Schattenseite zu

verkehren. Wenn man deshalb auf Tafelbildern den Augenpunkt seitlich verschiebt, so verschiebt man ihn gegen die Lichtseite hin, wenn nicht in der Anordnung der darzustellenden Gegenstände Gründe liegen, welche das Gegentheil erheischen.

Häufige Verstösse.

Die Grundsätze der Perspective sind jetzt so allgemein anerkannt, sie wird so ausführlich an allen Kunstschulen gelehrt, dass wir da, wo mit Leichtigkeit construirt und gemessen werden kann, nur selten Verstössen begegnen; nur selten sehen wir noch am Fusse eines Wartthurmes eine gepanzerte Schildwache stehen, die doppelt so gross ist als eine andere, die senkrecht über ihr auf der Galerie des Wartthurmes steht; nur selten sehen wir am Horizont ein Schiff, dessen Masten zu der Höhe der Masten eines andern im Vordergrunde segelnden aufragen. Anders steht es freilich da, wo es an Führungslinien fehlt, wo die Sachen mehr aus der Intuition herausgearbeitet werden sollen. Da sind es namentlich die abfallenden Vordergründe, die auffallenderweise gerade in neuerer Zeit zu einer Art von Modekrankheit geworden sind. Auch in Rücksicht auf Wasserflächen kommen noch arge Dinge vor. So befand sich auf der Weltausstellung von 1873 ein Bild von einem mit Recht be-

rühmten Meister, auf dem die Wasserfläche nach vorn convex abfiel, wie die Trommel eines altmodischen Schreibsecretärs. Der Meister hatte es versäumt, sich die Wasserfläche perspectivisch einzutheilen, und so war es ihm geschehen, dass im Vordergrunde die Wellen mit ihren Kämmen zu weit voneinander entfernt, dass sie zu sehr in der Aufsicht gemalt waren.

Da der Künstler durch seine Perspective dem Beschauer selbst seinen Abstand anweist, so sollte billig seine Ausführung diesem Abstande angemessen sein; das ist aber keineswegs immer der Fall. Man sieht oft auf Bildern, deren Perspective auf einen kurzen Abstand hinweist, die Dinge gekleckst, als ob sie für einen Abstand von zehn Schuh berechnet wären. Seltener ist es, dass sich der Künstler die Mühe nimmt, sein Bild malerisch für einen kürzern Abstand auszuführen, als der ist, welchen seine Zeichnung dem Beschauer anweist.

Perspective auf der nicht verticalen Bildebene.

Bisher haben wir immer angenommen, dass die Bildebene vertical sei, und dass der Augenpunkt in die benutzte Bildfläche falle. Das ist aber keineswegs immer so. Man denke sich, es solle ein Plafond gemalt werden, und zwar sind Gegenstände

darzustellen, die als über dem Plafond befindlich gedacht werden. Um den Saal *abdc*, von dem wir annehmen, dass Plafond (*ahb*) und Wand (*ac* und *bd*) unter rechtem Winkel zusammentreffen, höher erscheinen zu lassen, als er thatsächlich ist, soll eine fingirte mit Stuccaturen verzierte Hohlkehle (*ae* und *gb*) auf den Plafond *ab* als Bildfläche gemalt werden, und ausserdem der gleichfalls mit reicher Stuccatur verzierte fingirte Plafond *eg*. Man nimmt nun zunächst einen Ort für das beschauende Auge an, gewöhnlich 1,6 Meter über dem Boden in der Mitte des Saales, falls man nicht aus bestimmten Gründen einen andern Ort vorzieht. Dieser Punkt sei *o*. Dann ist *oh* der Abstand und *h* der Augenpunkt. Man zieht nun durch *h* eine Parallele mit einer Wand, z. B. mit *ac*, und zweitens eine Parallele mit den senkrecht auf *ac*, also nach unserer Zeichnung parallel mit der Ebene des Papiers stehenden Wänden, und benutzt die eine dieser Linien, wie man bei senkrechter Bildfläche den Horizont benutzt hat, und die andere, wie man bei senkrechter Bildfläche die Verticale durch den Augenpunkt benutzt hat.

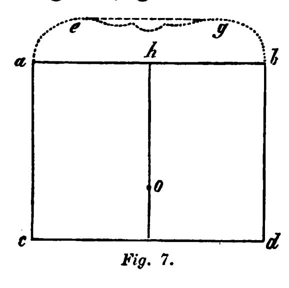


Fig. 7.

In der That braucht man Fig. 7 ja nur um 90° zu drehen, so dass *ac* horizontal liegt, und man hat wieder die alte Construction mit der senk-

rechten Bildfläche *bha*, dem Horizont und der Verticalen durch den Augenpunkt.

Wie alle mit der Bildebene nicht parallelen geraden Linien, welche in horizontalen Ebenen liegen, bei unendlicher Verlängerung irgendwo im Horizont verschwinden, und alle mit der Bildebene nicht parallelen geraden Linien, die in verticalen zur Bildebene senkrechten Ebenen liegen, irgendwo in der Verticalebene durch die Augenpunktlinie verschwinden, so muss jede andere gerade Linie, die der Bildebene nicht parallel ist und in irgendeiner zur Bildebene senkrechten Ebene liegt, bei unendlicher Verlängerung irgendwo in einer Ebene verschwinden, welche durch den Augenpunkt geht, senkrecht zur Bildebene steht und der Ebene parallel ist, in der die fragliche Linie liegt und die zugleich senkrecht auf der Bildebene steht. Man findet also den Verschwindungspunkt, den Fluchtpunkt für die Linie, wenn man das Bild dieser Ebene in Gestalt einer geraden Linie durch den Augenpunkt zeichnet, das heisst, indem man durch den Augenpunkt eine Parallele zieht zu der Linie, welche man erhält, wenn man von zwei Punkten der Linie, deren Bild man sucht, Senkrechte auf die Bildfläche fällt und ihre Durchschnittspunkte mit der letztern durch eine gerade Linie verbindet; wenn man ferner im Augenpunkte auf der gezeichneten Parallele eine Senkrechte in der Ebene der Bildfläche errichtet, auf derselben vom Augenpunkte aus den Abstand abträgt, den Winkel anträgt, welchen die Linie,

deren Bild man sucht, mit einer durch sie gelegten Senkrechten auf die Bildfläche macht, und den angetragenen Schenkel bis zu der durch den Augenpunkt gelegten Parallele verlängert, kurz, wenn man ganz ähnlich verfährt, wie wir früher verfahren sind, um bei senkrechter Bildfläche die Verschwindungspunkte von geraden Linien, die in horizontalen Ebenen lagen, im Horizont zu finden. Da nun unter den unendlich vielen Ebenen, welche man durch eine gerade Linie legen kann, immer eine auf der Bildebene senkrecht stehen muss, so lassen sich auf diese Weise alle Verschwindungspunkte, die überhaupt zu suchen sind, direct bestimmen. Diese eine auf der Bildebene senkrechte Ebene findet man, indem man von irgendeinem Punkte der zu construirenden Linie aus eine Senkrechte fällt auf die Bildfläche, und durch diese und die Linie eine Ebene legt. Man braucht aber nicht einmal die Ebene selbst, sondern nur ihre Durchschnittslinie mit der Bildfläche, und diese findet man, wenn man die zu construirende Linie bis zur Bildfläche verlängert und den gefundenen Durchschnittspunkt mit dem Fusspunkte der vorerwähnten Senkrechten in der Bildfläche geradlinig verbindet.

Dieselbe Betrachtung lässt sich nun auch auf die horizontale Bildfläche, auf den Plafond anwenden. Auch hier kann man den Fluchtpunkt des Bildes jeder geraden Linie direct finden, indem man eine Parallele mit derjenigen auf der Bildebene senk-

rechten Ebene, in welcher die fragliche Linie liegt, durch den Augenpunkt zieht und dann verfährt, wie soeben beschrieben wurde.

Ich habe hiermit die allgemeine Methode für die Aufsuchung der Fluchtpunkte auf ebener Bildfläche auseinander gesetzt.

Es kann nun aber auch vorkommen, dass die Bildfläche keine Ebene ist, dass z. B. um den Plafond eine ausgedehnte Hohlkehle herumgeht, die mit in die Bildfläche hineinbezogen werden soll, oder dass der Plafond in seiner ganzen Ausdehnung concav ist, und doch soll auf ihm eine complicirte architektonische Darstellung gegeben werden, die den Anforderungen der Perspective entspricht. Es mag z. B. verlangt werden, dass auf den wirklichen Marmor- oder Stucksäulen der Wände scheinbar noch wieder Säulen stehen sollen, die durch eine gedeckte Galerie verbunden sind, über welche sich Figuren lehnen u. s. w., oder dass der Plafond eine hohe Kuppel darstelle, die in eine Laterne oder in eine mit einer Galerie umgebene Oeffnung ausgeht. Dann hilft man sich durch einen Kunstgriff. Man zeichnet das ganze Bild, als ob es auf einer Ebene dargestellt werden sollte, welche man sich an der Grenze der Wände und des Plafonds, beziehungsweise der Hohlkehle, horizontal durch den Saal hindurchgelegt denkt. Diese Zeichnung theilt man durch Linien in Quadrate; das so erhaltene Netzwerk bildet man mit allen seinen quadratischen Maschen in Draht nach, und bringt es in einen

festen, unbiegsamen Rahmen. Dann bringt man in dem sonst dunkeln Saale, da, wo man das Auge des Beschauers angenommen, also z. B. 1,6 Meter über der Mitte des Fussbodens, eine hellbrennende Lampe an, und hebt, senkt und verschiebt über derselben das horizontal gehaltene Drahtgitter so lange, bis sein Schattenbild den Plafond genau deckt. Dann zeichnet man die Schattenbilder der Drahtlinien mit Kohle an und trägt hinterher in die so entstandenen Felder das ein, was man in den entsprechenden Quadraten der Skizze gezeichnet findet.

Perspectivische, auf Illusion berechnete Plafondbilder finden sich schon in der Zeit der Renaissance; das bekannteste unter den ältern zeigt ein von Andrea Mantegna gemalter Plafond im Castello von Mantua. Besonders häufig wurden sie im 17. Jahrhundert. In neuerer Zeit hat man sie wieder verlassen, theils weil der richtige Effect nur für einen bestimmten Standpunkt erzielt wird, theils weil man von derartigen Täuschungen principiell zurückgekommen ist. Wien enthält noch mehrere solcher Bilder; ein recht lehrreiches in Rücksicht auf die Vorzüge und die Mängel dieser Darstellungen zeigt der grosse Saal im ersten Stock des fürstlich Liechtenstein'schen Palais in der Rossau.

An die Stelle solcher Darstellungen hat man in neuererZeit perspectivische Darstellungen mit unendlichem Bild- und Object-Abstand treten lassen. Wenn man sich als von den Gegenständen unendlich entfernt

vorstellt, so verschwinden, wie aus dem Frühern hervorgeht, die sogenannten Verjüngungen, das heisst Gegenstände, die um eine endliche Grösse hinter anderen liegen, erscheinen deshalb nicht kleiner, und die perspectivische Darstellung fällt bei dieser Fiction praktisch mit der geometrischen Projection zusammen, das heisst, ich erhalte das Bild eines jeden Punktes, wenn ich von ihm aus eine Senkrechte auf die Bildebene und bis zur Bildebene ziehe. So hat man geometrische Projectionen von Reliefornamenten, Rosetten, Leisten, Hohlkehlen u. s. w. gezeichnet und in Licht und Schatten und in Farben ausgeführt. Es ist hierbei darauf gerechnet, dass jeder Beschauer zunächst den Theil der Wände und des Plafonds betrachtet, auf den er rechtwinkelig sieht, und dass das geringe und im Vergleich zum Abstande sehr kleine Ausmaass der dargestellten Tiefendimension es möglich macht, den in endlichem Abstande befindlichen Beschauer mittels bildlicher Darstellungen zu täuschen, welche perspectivisch für unendlichen Abstand entworfen sind. Der Unterschied zwischen perspectivischer Darstellung und geometrischer Projection wird verschwindend klein für alle Erhebungen und Vertiefungen, deren Tiefe sehr klein ist im Verhältnisse zum Abstande und bei denen die Entfernung ihres Ortes auf der Bildfläche vom Augenpunkte im Vergleiche mit dem Abstande gleichfalls sehr klein ist.

Der Augenpunkt liege ausserhalb der benutzten Bildfläche.

Es kann vorkommen, dass die Bildebene zwar vertical ist, dass aber der Augenpunkt ausserhalb der benutzten Bildfläche liegt, und ausserhalb der benutzten Bildfläche liegen muss, weil sich von keinem der Standpunkte, auf welchen sich die Beschauer für gewöhnlich herumbewegen, eine Senkrechte auf die Bildebene ziehen lässt, welche dieselbe innerhalb der benutzten Area trifft.

Man denke z. B., man wolle auf dem obern Theile einer Wand, deren unterer Theil nicht bemalt, sondern z. B. mit hölzernem Getäfel bekleidet ist, eine Nische darstellen, in der eine Statue steht. Die Perspective soll für einen Beobachter eingerichtet werden, der an einem bestimmten Orte des Fussbodens steht, und die Senkrechte, welche das beschauende Auge mit der Wand verbindet, soll noch innerhalb des Getäfels fallen. Theoretisch sind hier keinerlei Schwierigkeiten, denn es ist für das in der Höhe Darzustellende ganz gleichgültig, ob die untere Partie der Wand bemalt ist oder nicht. Man bezeichnet den Augenpunkt, den Horizont, die Verticale durch den Augenpunkt und geht ganz nach den allgemeinen Regeln zu Werke. Nicht ganz so glatt geht es mit dem Effect, den man bei der praktischen Ausführung erzielt. Wenn der Raum im Verhältnisse zu seiner Höhe nicht die hinreichende Breite hat, so wird der factisch zu

erzielende Abstand, wenn man ihn als Abstand bei der perspectivischen Construction verwendet, zu kurz im Verhältnisse zu der Entfernung der benutzten Bildfläche vom Augenpunkte. Es treten dann dieselben Uebelstände ein, welche wir schon früher da kennen gelernt haben, wo die benutzte Bildfläche in Rücksicht auf den Abstand zu weit ausgedehnt worden war.

Würde man sicher sein, das Bewusstsein von der Bildfläche im Beschauer vollständig zum Verschwinden zu bringen, so würde zwar die Zeichnung demselben vom richtigen Standpunkte aus, falls sie den Regeln nach construirt ist, immer richtig erscheinen; da man aber diese Sicherheit nur dann hat, wenn der Beschauer an einen Punkt gebannt ist, wenn er nicht hin- und hergehen kann, so nimmt man in solchen Fällen häufig den Abstand etwas grösser an, als ihn der Beschauer thatsächlich erreichen kann, um ein besseres Verhältniss zwischen Abstand und benutzter Bildfläche zu erzielen. Der Beschauer steht nun einem perspectivisch weniger verzerrten Bilde gegenüber und bemerkt den Fehler seines Standpunktes, wenn die Differenz nicht zu gross ist, in der Regel nicht.

Dadurch wird aber ein anderer Uebelstand nicht vermieden, nämlich der, dass man im allgemeinen nur einigermaassen günstige Ansichten hat von Gegenständen, welche als vor der Wand, vor der Bildfläche befindlich gedacht werden, dass man für Gegenstände und Figuren, die als hinter der Wand-

ebene gedacht werden, Durchsichten haben muss, deren untere Begrenzung den Figuren die Füsse abschneidet.

Man hat deshalb in neuerer Zeit ganz aufgehört, in Fresken, welche den obern Theil einer Wand schmücken sollen, die Dinge und Figuren so darzustellen, als ob sie wirklich dort oben vorhanden wären, man ist zurückgekehrt zu der Art und Weise des Mittelalters, welches die Dinge darstellte, nicht als ob sie selbst, sondern als ob ein Bild von ihnen dort oben vorhanden wäre. Man verzichtet auf die thatsächliche Illusion, man schmückt mit Bildern auf der Wand, wie man mit Teppichen und Gobelins schmücken könnte, die man dort oben hinaufhängt, die man aber auch ebenso gut an jedem andern Orte betrachten könnte.

Es wird hier also der Augenpunkt innerhalb der benutzten Bildfläche angenommen und das Ganze wesentlich wie ein Staffeleibild behandelt. Indessen sind doch einige Rücksichten zu nehmen. Zunächst nehme man den Horizont tief unten im Bilde an; ein hoher Horizont erzeugt ausgedehnte Fussbodenflächen, welche an einem in der Höhe angebrachten Bilde stets ungünstig wirken, einerseits weil sie uns bei der Unmöglichkeit, auf einen in der Höhe befindlichen Fussboden zu sehen, den Widerspruch zwischen Bild und Wirklichkeit in unangenehmer Weise aufdrängen, und andererseits, wenn die Linien der Fussbodenflächen zu einer perspectivischen

Illusion Veranlassung geben, diese dahin geht, dass der Fussboden schräg aufsteige, was wiederum die Vorstellung erweckt, dass die auf demselben aufrecht stehenden Gegenstände und Figuren in den Raum, in welchem man sich befindet, hineinkippen. Auch bei Tafelbildern, die für einen erhöhten Standort bestimmt sind, z. B. bei Altarblättern, gilt diese Rücksicht. In den Bildern von Fra Bartolommeo würde der vielgerühmte imposante Aufbau viel weniger zur Wirkung kommen, wenn in ihnen der Horizont so hoch läge, wie ihn seine Vorgänger grösstentheils zu legen pflegten. Bei seinen thronenden Madonnen geht der Horizont in der Regel durch die Fusssohlen der Hauptfigur. Auf seinem berühmten Bilde (in Lucca): Gott Vater und die heilige Magdalena und Katharina von Siena, schneidet er wenig über den Knien der knienden Heiligen durch. Bilder mit hohem Horizont soll man, wenn sie höher an der Wand hängen müssen, nach vorn überneigen, damit die Verbindungslinie zwischen Auge und Augenpunkt weniger schief auf die Bildfläche fällt. Bildern dagegen, die am Plafond angebracht und wie Tafelbilder behandelt sind, soll man einen hohen Horizont geben, wie dies auch in der sogenannten Bibel des Rafael in den Loggien des Vaticans meistens geschehen ist. Bei niedrigem Horizont würde sich hier der Beschauer wegen der unbequemen Kopfhaltung nicht leicht auf den richtigen Standpunkt begeben.

Eine zweite Rücksicht besteht darin, dass man

für hoch angebrachte Wand(tafel)bilder den Abstand nicht zu kurz annimmt. Kurzer Abstand bei niedrigem Horizont erzeugt ausgedehnte Unteransichten, welche meist wenig günstig sind, und ausserdem macht ein kurzer Abstand wegen der stärkern perspectivischen Verzerrung, welche er mit sich bringt, stets empfindlich gegen den Standpunkt des Beobachters, was bei solchen Bildern sorgfältig vermieden werden muss, bei denen man von vornherein darauf verzichtet hat, den Beschauer auf den richtigen Standpunkt gelangen zu lassen.

Endlich müssen alle Verticaldimensionen im Verhältniss zu den Horizontaldimensionen etwas vergrössert werden. Man denke sich in dem Raume *abcd* Fig. 8, der im Aufriss gezeichnet ist, sei *qm* die Bildfläche. Der Horizont des Bildes gehe durch *h*, das beschauende Auge befinde sich in *o*; so würde die Bildfläche, um eine gewöhnliche Perspective für den Beschauer möglichst richtig zu machen, die Lage *ik* senkrecht auf *oh* annehmen müssen. Da sie aber thatsächlich die Lage *qm* hat, und sich mithin selbst perspectivisch verkürzt, so müssten auf den ersten Anblick die Dinge so gezeichnet werden, als ob sie in der Bildebene *ik* in richtigen Verhältnissen dargestellt und dann auf die Bildfläche *mq* perspectivisch projicirt worden wären, wobei sich natürlich die Verticaldimensionen im Verhältniss zu den Horizontaldimensionen bedeutend vergrössern müssten. Man würde indessen einen folgenschweren Irrthum begehen, wenn man

in der That so zu Werke gehen wollte. Wir haben schon früher (S. 19) gesehen, dass der naive Beschauer alle perspectivischen Verkürzungen unterschätzt, und das ist ganz besonders hier der Fall, wo er einen Theil der Wand gerade vor sich hat, an ihr seine Maasse nimmt und sie, ohne es zu wissen, in der Vorstellung nach aufwärts trägt. Er weiss dass die Bildfläche vertical ist und dass er schief auf dieselbe sieht, und bringt das in Rechnung, nur eben nicht im vollen Maasse.[5] Es bleibt also von dieser Verkürzung nur ein Bruchtheil zurück, und dieser Bruchtheil ist es, um den man die Verticaldimensionen im Verhältniss zu den Horizontaldimensionen vergrössern muss. Er wird am besten empirisch ermittelt, indem man Probefiguren in der Höhe anbringt und ihre Verhältnisse von unten her schätzen lässt. Die besten Schätzer sind hierbei gut organisirte Laien, und zwar nicht einer, sondern mehrere, damit individuelle Auffassung nicht den Ausschlag gebe. Die Laien sind weniger befangen, oder richtiger, weniger reflectirend als der Künstler selbst, und schliesslich sind sie es doch, für die der Künstler arbeitet.

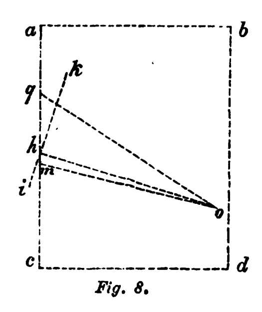


Fig. 8.

Es mag auf den ersten Anblick erscheinen, als ob es leicht sein müsste, ein allgemeines Gesetz zu finden, nach welchem Horizontal- und Vertical-

dimensionen in solchen Fällen zu regeln wären. Man könnte bei Aufsuchung dieses Gesetzes ganz empirisch zu Werke gehen, man könnte in verschiedenen Höhen der Wand die Verhältnisse eines Rechteckes mit horizontalen und verticalen Seiten bestimmen, das von den Untenstehenden für ein Quadrat gehalten wird, und für jedes Rechteck dieser Art den Winkel bestimmen, den die Gesichtslinie, oder da mit zwei Augen gesehen wird, die Blickebene mit der Horizontalebene macht.

Man würde indessen schwerlich auf so kurzem Wege zu einem allgemeingültigen Gesetze gelangen, denn höchst wahrscheinlich kommt nicht nur der Winkel in Betracht, den die Blickebene mit der Horizontalebene, beziehungsweise mit der (verticalen) Bildebene macht, sondern auch die Entfernung des Bildes vom Beschauer und andere Nebenumstände. Die Figuren brauchen um so weniger überhöht zu sein, je mehr sich der Beschauer bewusst ist, dass er schief auf die Bildfläche sieht, denn um so vollständiger corrigirt er im Geiste die perspectivische Verkürzung der Bildfläche, und dieses Bewusstsein schwächt sich ab mit wachsender Entfernung der Bildfläche und dem Schwinden der Momente, welche uns die wahre Lage der Bildfläche gegenwärtig halten. Würde uns in bedeutender Entfernung und auf einer schiefen Ebene, deren Schiefheit zu beurtheilen wir kein Mittel haben, eine Figur dargeboten, so würde sie uns erst in ihren Verhältnissen richtig erscheinen, wenn

sie derart überhöht wäre, dass ihre Verhältnisse richtig würden, wenn man sie auf eine senkrecht auf die Blicklinie gestellte Tafel perspectivisch so projicirte, dass der Durchschnittspunkt der Blicklinie mit dieser Tafel den Augenpunkt darstellte.

Anwendungen auf das Porträt.

Ich kann nicht unterlassen, von dem bisher Gesagten einige Anwendungen auf das Porträt zu machen, weil man gerade hier so zahlreichen Verstössen begegnet. Die Porträtmaler meinen häufig, die Perspective gehe sie nichts an, das sei etwas für den Architektur- und Landschaftsmaler, allenfalls auch für den Historienmaler, der sich übrigens auch die Perspective für seine Bilder von einem Architekten oder von einem Architekturmaler machen lassen könne.

Es ist allerdings richtig, dass man einen Kopf niemals construiren wird, und auch die Figur nicht; aber die allgemeinen Grundsätze der Perspective muss man kennen, um nach ihnen handeln zu können.

Man kann im allgemeinen annehmen, dass Porträts so gehängt werden, dass eine Senkrechte, welche man sich vom beschauenden Auge auf die Bildebene gefällt denkt, dieselbe im untern Theile der benutzten Bildfläche oder unterhalb derselben

trifft. Es bringt dies schon die gewöhnliche Möblirung der Zimmer mit sich, welche uns hindert, den untern Theil der Wände mit Bildern zu behängen. Wir werden also Ursache haben, den Horizont im untern Theile des Bildes anzunehmen, besonders da wir beim Porträt auf die Illusion nicht verzichten dürfen. Hiergegen wird überaus häufig gefehlt. Der Maler setzt sich mit seinem Modell auf gleichem Boden hin und beginnt sorglos aufzuzeichnen. Manchmal stellt er sich sogar dem sitzenden Modell gegenüber hin, denn anders sind die Scheitelaufsichten kaum zu erklären, die man bisweilen an Porträts sieht, ohne dass sie durch eine entsprechende Neigung des Kopfes motivirt wären. Der Maler scheut sich häufig, sein Modell höher zu setzen, als er selbst sitzt, weil ihm die Unteransichten störend sind; aber diese muss er vermeiden durch eine entsprechende Haltung, welche er dem Modell gibt, und auf alle Fälle abschwächen durch einen weiten Abstand. Man hat gegen den niedrigen Horizont im Porträt geltend gemacht, das Porträt solle die Ansicht des Menschen geben, welche für seine Umgebung die häufigste, die geläufigste ist, und als solche habe man doch die mit gleicher Augenhöhe zu betrachten; es müsse also der Horizont durch die Augen des Porträts gehen. Es wird uns aber ein guter Freund, der in einiger Entfernung von uns steht, darum nicht fremdartig erscheinen, weil wir sitzen, und wir müssen nicht erst aufstehen, um eine richtige Vorstellung von

seinem Kopfe zu haben. Der niedrige Horizont befreit uns von der hohen in das Bild hineingewendeten Schulter, der schräg aufsteigenden Stuhllehne, der breiten Aufsicht auf die Tischplatte, auf welche der eine Arm gestützt ist, lauter Dingen, die bei einem hoch an der Wand hängenden Bilde höchst ungünstig wirken. Unteransichten können, wie gesagt, durch die Haltung, welche man dem Modell anweist, ganz vermieden werden; aber auch da, wo man wünscht, den Kopf frei aufgerichtet darzustellen, kann ihnen durch einen hinreichend grossen Abstand alles Störende genommen werden. Leonardo da Vinci empfiehlt allerdings im Kap. 31 des „*Trattato della pittura*", sich beim Porträtiren in gleicher Augenhöhe mit dem Modell zu halten, aber seine Porträts waren, wie ihre Ausführung zeigt, nicht bestimmt, hoch an die Wand gehängt zu werden. Dass er sehr wohl wusste, was er für diesen Fall zu thun gehabt hätte, zeigt er durch die Vorschriften, welche er in Kap. 37 gibt.

In Rücksicht auf den Abstand wird gleichfalls viel gesündigt: er wird meistens viel zu kurz angenommen. Der Maler setzt sich so, dass er die Details gut unterscheiden kann, zeichnet auf und arbeitet fort. Man muss sich aber klar machen, dass, abgesehen von der Bequemlichkeit beim Arbeiten, gar kein Grund vorhanden ist, einen kürzern Abstand zu nehmen, als ihn in der Regel der Beschauer des Bildes nehmen wird. Der Beschauer des Bildes aber geht nicht so nahe heran, dass er

das Detail erkennt, das thut er bei einem Kopfe von Denner, bei dem es ihn interessirt, zu sehen, wie die Haare im Bart gemalt sind, aber nicht bei einem modernen Porträt, bei dem immer die erste Frage ist, ob ähnlich oder nicht. Hier bleibt er in einer solchen Entfernung, dass er die Gesammtwirkung, aber nicht das Detail beurtheilen kann. Ein zu kurzer Abstand ist aber nicht allein deshalb zu verwerfen, weil er nicht mit demjenigen übereinstimmt, welchen der Beschauer zu nehmen pflegt. Er ist auch zu verwerfen, weil bei ihm der Unterschied zwischen der Ansicht, welche ein Auge gibt, und eine solche ist, wie wir gesehen haben, jede Bildansicht, und der Ansicht, welche beide Augen geben, also der natürlichen uns geläufigen, stärker hervortritt, als bei einem grössern. Er ist ferner an und für sich schädlich für das Porträt als solches, für die Physiognomie. Es ist bekannt, dass Jemand, der in einen Convexspiegel blickt, darin sein Bild als eine lächerliche Caricatur erblickt; es ist bekannt, dass Porträtphotographien, die aus einem zu kurzen Abstande abgenommen sind, gemein und lächerlich aussehen. Diese Erscheinungen haben ihren gemeinsamen Grund darin, dass die dem Beschauenden nähern Dinge zu gross, die fernern zu klein erscheinen: die sogenannte perspectivische Verjüngung macht sich stärker geltend, als gut ist. Das ist aber, wenn auch in geringem Grade, der Fall, wenn man einen Kopf aus zu kurzem Abstand zeichnet. Am vortheilhaftesten ist

es, wenn die perspectivische Verjüngung verschwindend klein ist. Vollständig verschwindet sie nur bei unendlichem Abstande, bei geometrischer Projection des Kopfes auf die Bildfläche, aber schon bei einem Abstand von drei Meter ist sie gering genug, um keinen Schaden zu verursachen.

Es ist deshalb dem Maler zu rathen, dass er sein Bild aus einem solchen Abstande so weit fertig macht, dass die Zeichnung unveränderlich fest steht, und erst dann das Detail hineinarbeitet, welches er für nöthig hält, indem er sich näher an sein Modell heranbegibt und beim Malen in den einzelnen Partien seinen Standpunkt seiner Zeichnung entsprechend ändert, d. h. dass er seinen Standpunkt jedesmal so nimmt, dass er die entsprechende beschränkte Partie, in der er arbeitet, den Mund, das rechte oder linke Auge u. s. w. möglichst so sieht, wie sie sein Bild bereits darstellt. Für Porträts in ganzer Figur muss der Abstand, je nach der Grösse des zu Porträtirenden, auf fünf bis sechs Meter erhöht werden, damit der Maler eine günstige Ansicht vom ganzen Körper erhalte.

Rückblick auf die Linearperspective.

Ich will kurz noch einmal die Hauptsätze der Linearperspective zusammenstellen. Ich will dabei von den allgemeinen zu den speciellen Fällen übergehen, während ich früher den umgekehrten Weg gegangen bin, um den Leser erst in die perspectivischen Anschauungen einzuführen.

I. Das Bild eines jeden Punktes kann sowol durch Rechnung als durch Construction gefunden werden nach den Formeln

$$x = \frac{p \times d}{d + l}; \; y = \frac{q \times d}{d + l}.$$

worin, die Bildebene vertical gedacht, x den Abstand des Bildpunktes von der Verticalen durch den Augenpunkt, y den Abstand des Bildpunktes vom Horizont bedeutet, d den Abstand des Auges von der Bildfläche, l den Abstand des Objectpunktes von der Bildfläche, p den Abstand des Objectpunktes von der Verticalebene durch die Augenpunktlinie, und q den Abstand des Objectpunktes von der Horizontebene (vgl. S. 7).

II. Das Bild einer jeden durch einen so bestimmten Punkt gehenden geraden Linie kann auf folgende Weise gefunden werden: Man fällt von dem bestimmten Punkte und ausserdem von einem andern Punkte der Linie Senkrechte auf die Bildebene. Durch die so erzielten beiden Durchschnittspunkte a und b zieht man eine gerade Linie $a\,b$.

Zu dieser zieht man eine Parallele *c d* durch den Augenpunkt und errichtet auf derselben im Augenpunkte eine Senkrechte *o p*, deren Länge man dem Abstande gleich macht. In *p* trägt man den Win-

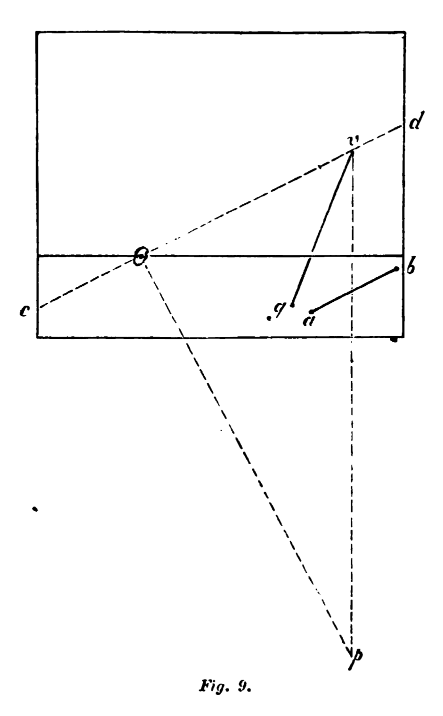


Fig. 9.

kel an, welchen die abzubildende Linie mit einer Ebene macht, die man sich in *o p* senkrecht auf die Bildebene gelegt denkt, oder, was dasselbe ist, die Ergänzung zu 90° des Winkels, den die abzubildende Linie mit der Bildebene macht. Dieser

Winkel sei *o p v*, dann ist *v*, der Durchschnittspunkt des angetragenen Schenkels mit der Parallele *c o d*, der Fluchtpunkt. Man verbinde ihn mit dem früher bestimmten Bildpunkte *g*, dann liegt das Bild der abzubildenden Geraden in der Linie *v g*, beziehungsweise in deren Verlängerung über *g* hinaus (vgl. S. 31 und 32).

Aus dieser Construction lässt sich Folgendes ableiten:

1. Gerade Linien, die auf das Auge, für welches construirt wird, zielen, haben punktförmige Bilder, denn für sie fallen der Fluchtpunkt *v* und der Bildpunkt *g* in einen Punkt zusammen.

2. Bilder von geraden Linien, die auf irgendeinen andern Punkt im Raume zielen, zielen im Bilde auf das Bild dieses Punktes, denn man kann das Bild dieses Punktes als Bildpunkt *g* benutzen und hat dann, um die Bilder der Linien zu finden, nur Gerade nach den für sie ermittelten Fluchtpunkten zu ziehen.

3. Die Bilder gerader Linien, die unter sich parallel sind, zielen auf ihren gemeinsamen Fluchtpunkt, und zwar sind hier folgende Fälle zu unterscheiden:

a) Die Linien liegen in horizontalen Ebenen, die senkrecht auf der als vertical gedachten Bildebene stehen; dann liegt der Fluchtpunkt im Horizont, denn dann wird das Projectionsbild *a b* und mit ihm die Linie *c o v d* horizontal.

b) Die Linien liegen in Verticalebenen, die senkrecht auf der vertical gedachten Bildebene stehen; dann liegt der Fluchtpunkt in der Senkrechten durch den Augenpunkt, denn dann wird das Projectionsbild *a b* vertical und mit ihm die Linie *c o v d*.

c) Die Linien liegen gleichzeitig in horizontalen und verticalen Ebenen, die senkrecht auf der Bildebene stehen, das heisst, die Linien stehen selbst senkrecht auf der Bildebene; dann ist ihr Fluchtpunkt der Augenpunkt.

d) Die Linien liegen weder in horizontalen noch in verticalen auf der Bildebene senkrechten Ebenen; dann liegt bei vertical gedachter Bildfläche ihr Fluchtpunkt weder im Horizont, noch in der Verticalen durch den Augenpunkt.

4. Für die Bilder von Linien, die unter 45° gegen die Bildebene geneigt sind, ist die Entfernung des Fluchtpunktes vom Augenpunkte immer gleich dem Abstande des Auges vom Bilde, weil für sie in *p* ein Winkel von 45° als Ergänzung ihres Neigungswinkels gegen die Bildebene zu 90° angetragen werden muss und *o p* dem erwähnten Abstande gleich gemacht wird. Für diese Linien liegen also die Fluchtpunkte sämmtlich auf der Peripherie eines Kreises, den man erhält, wenn man mit dem Abstande als Radius vom Augenpunkte aus einen Kreis schlägt.

5. Bilder von geraden Linien, die der Bildebene parallel sind, sind ihren Originalen parallel, denn

für sie rückt, da bei p 90° angetragen werden müssen, der Fluchtpunkt in die unendliche Ferne hinaus; sie müssen also vom Bildpunkte g aus parallel zu cd, oder, was dasselbe ist, parallel zu ab gezogen werden.

III. Die Länge der Bilder von begrenzten geraden Linien, die der Bildebene parallel sind, kann man durch Construction oder Rechnung finden nach der Formel

$$k = \frac{h \times d}{d + l}$$

worin h die Länge des Originals, k die Länge des Bildes, d der Abstand des Auges von der Bild-

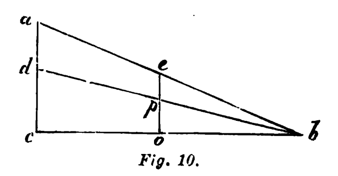


Fig. 10.

ebene, und l der Abstand des Originals von der Bildebene ist.

Wir haben nämlich in der Figur 10, in der ac parallel eo sein soll,

$$\begin{array}{c} ep : ad = eb : ab \\ ob : cb = eb : ab \\ \hline ep : ad = ob : cb \end{array}$$

$$\text{also } ep = \frac{ad \times ob}{cb}$$

ep ist k, ad ist h, ob ist d, und cb ist $(d + l)$ in unserer Formel, denn co ist l.

IV. Zieht man zu einem solchen Bilde, *a b* Fig. 11, dessen Original auch *a b* heissen soll, eine Parallele durch den Augenpunkt *o*, und trägt auf dieser den Abstand *o p* des Auges von der Bildebene ab, verbindet dann den einen Endpunkt *b* des Bildes geradlinig mit dem Augenpunkte, und *a* mit *p*, so schneidet man in *b r* das Bild einer geraden Linie ab, die ebenso lang ist, wie das Original von *a b*, und auf diesem und gegen die Bildebene senkrecht steht. Dasselbe erzielt man, wenn man den Abstand auch nach *k* hin abträgt, und dann *a* mit *o*, und *b* mit *k* verbindet. Das Bild

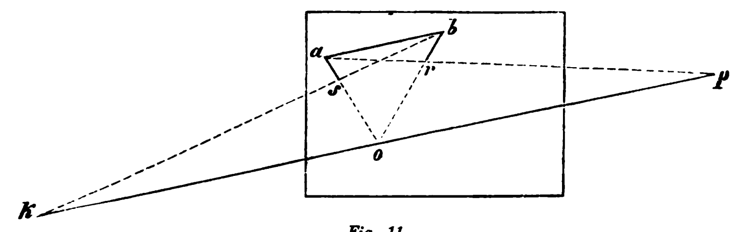


Fig. 11.

ist dann *a s*, und sein Original steht im Originalpunkte *a* senkrecht auf *a b*, wie das Original von *b r* im Originalpunkte *b* senkrecht auf *a b* steht. Beide Originale entfernen sich von den Originalpunkten *a* und *b* aus vom Beschauer (vgl. S. 8 und S. 31).

Aus dieser Construction folgt:

1. Man kann jede Ebene, die senkrecht auf der Bildebene steht, und die man sich quadratisch ein-

getheilt denkt, mit derselben quadratischen Eintheilung im Bilde perspectivisch wiederherstellen, denn man braucht nur *s* und *r* geradlinig zu verbinden, um das Quadrat zu vervollständigen.

2. Man kann mittels solcher quadratischen Eintheilung Linien und Figuren durchmessen, die in Ebenen liegen, welche senkrecht auf der Bildebene stehen.

3. Da durch jede gerade Linie eine Ebene gelegt werden kann, die auf der Bildebene senkrecht steht, so lässt sich auch jede gerade Linie im Bilde durchmessen, indem man die erwähnte Ebene quadratisch eintheilt.

4. Wenn man irgendwo im Bilde eine Figur hingestellt hat, deren Original man eine bestimmte Grösse zuschreibt, und der Fussboden, auf dem sie steht, als horizontale Ebene vorausgesetzt wird, so lässt sich dieser Fussboden folgendermaassen in Quadratmeter eintheilen. Das Original der Figur in Fig. 12 soll 1,8 Meter hoch sein; dann zieht man unter der Ferse ihres Standbeines, nach dem gewöhnlichen Ausdrucke durch ihren Fusspunkt, eine horizontale Linie, *glkg*, und theilt dieselbe in Theile, deren jeder $^5/_9$ von der Länge der Figur beträgt. Die Theilungspunkte verbindet man mit dem Augenpunkte *o* durch gerade Linien. Von denselben Theilungspunkten zieht man ferner gerade Linien zum Distanzpunkte, und durch die Durchschnittspunkte dieser mit den zum Augen-

punkte gezogenen Radien legt man Parallelen mit dem Horizont.

5. Handelt es sich darum, die Grösse anderer Figuren zu bestimmen, welche irgendwo auf demselben Fussboden stehen, so zieht man die Horizontale durch ihren Fusspunkt, das heisst, man zieht das Bild der mit der Bildfläche parallelen Grundlinie auf der sie stehen, man misst auf diesem Bilde ihre Körperlänge im perspectivisch-reducirten Metermaasse ab, und richtet die so erhaltene Länge auf.

6. Das analoge Verfahren ist anzuwenden auf alle mit der Bildebene parallelen Dimensionen von Gegenständen, die auf derselben Fussbodenebene stehen.

7. Soll eine zweite Figur auf einer Fläche stehen, welche höher liegt als der Fussboden, so trägt man auf zwei nebeneinanderliegenden Theilungspunkten desselben die Differenz im für die dazu gehörige Grundlinie perspectivisch reducirten Metermaasse senkrecht auf. Eine Ebene, die man sich durch die oberen Endpunkte dieser Verticalen und durch den Augenpunkt gelegt denkt, ist die Ebene, auf der die zweite Figur steht. In ihr liegt die unter der Ferse der zweiten Figur hindurchgehende horizontale Parallele mit der Bildfläche, und zwei gerade Linien, welche man von den obern Enden der aufgesetzten Verticalen zum Augenpunkte zieht, schneiden auf dem Bilde dieser Parallele ein Stück

aus, welches das Metermaass ist für die zweite Figur. Man leitet also das Maass der zweiten Figur in analoger Weise, aber auf dem umgekehrten Wege ab, wie man aus der Länge der ersten Figur das Maass für das ganze Bild ableitete.

In Fig. 12 sei hh der Horizont und o der Augenpunkt. Der Fussboden ist in Quadratmeter eingetheilt, und es ist eine Figur entworfen worden,

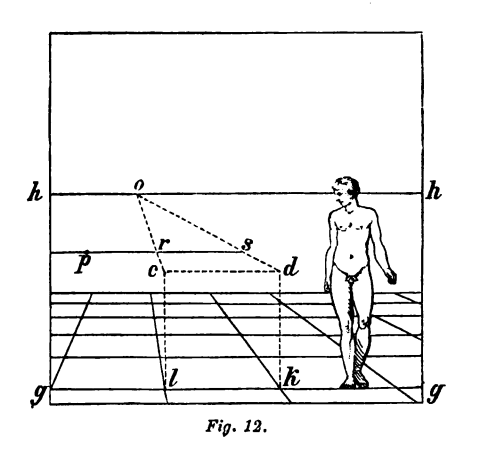


Fig. 12.

die auf der Grundlinie gg steht. Eine zweite zu entwerfende Figur soll ihren Fusspunkt im Bilde in p haben. Es wird aber angenommen, dass ihr Original nicht auf demselben Fussboden stehe, sondern um einen Meter höher. Es soll für diese Figur der Maassstab gefunden werden; dann trägt man in l und k die Senkrechten auf die Grundlinie lc und kd auf, beide gleich lk, und zieht

c o und *d o*. Eine durch *c o d* gelegte Ebene entspricht der Horizontalebene, auf der die zweite Figur steht. Man zieht *p s* parallel *h h*, dann ist *r s* das Metermaass für die zu entwerfende Figur. Mit jeder neuen zu entwerfenden Figur würde man in analoger Weise verfahren.

II.

Die Luftperspective und die anscheinende Grösse der Gegenstände.

> **L' occhio non avrà mai per la prospettiva lineale senza suo moto cognizione della distanza, che hà fra l'obbietto ed un altra cosa, se non mediante la prospettiva de' colori.**
>
> Leonardo da Vinci.

In der Physiologie versteht man unter dem scheinbaren Durchmesser eines Gegenstandes den Winkel, welchen zwei gerade Linien miteinander machen, welche man sich von den Endpunkten eben dieses Durchmessers nach dem Auge gezogen denkt, genauer nach einem Punkte in der Linse nahe dem hintern Pole derselben, dem sogenannten vordern Knotenpunkte. Von diesem Winkel hängt die Grösse des entsprechenden Durchmessers des Netzhautbildes ab. Die scheinbaren Grössen der Gegenstände werden gemessen nach ihren scheinbaren Durchmessern. Sie sind also auch Winkelwerthe. Die Urtheile, welche man nach dem Augenmaasse über die Grösse der Gegenstände abgibt, sind keine Urtheile über ihre scheinbare Grösse, sondern über ihre wirkliche Grösse. Sie beruhen auf einem un-

bewussten Schlusse. Wir schätzen die Entfernung des Gegenstandes von uns, und aus ihr und der Grösse des Netzhautbildes beurtheilen wir seine Grösse. Mein Auge sei *a*, *b c* und *d e* seien gleich; *d e* gibt mir ein doppelt so grosses Netzhautbild als *b c*. Um zu urtheilen, dass *b c* ebenso gross sei als *d e*, muss ich urtheilen, dass *b c* doppelt so weit von mir entfernt sei als *d e*. Wir schätzen rein empirisch, ohne von dem complicirten Processe, der in uns vorgeht, irgendwelche Ahnung zu haben. Ein erfahrener Förster schätzt mit

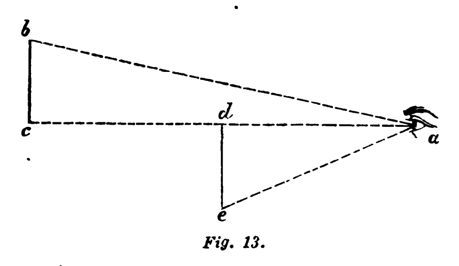


Fig. 13.

grosser Sicherheit die Durchmesser der verschiedenen Bäume, welche er vor sich sieht, in Fussen und Zollen; aber er weiss nichts davon, dass er dabei seinen Abstand schätzt, und weiss nichts von seinem Netzhautbilde. Bei kosmischen Entfernungen, deren Grösse uns keine Vorstellung mehr erweckt, verlieren diese Angaben jeden Halt. Niemand hat nach dem Netzhautbilde, welches ihm der Mond verursacht, eine Vorstellung von der wirklichen Grösse des Mondes, und wenn man drei Menschen ihre Ansicht über die anscheinende Grösse des

Mondes austauschen hört, so kann man gelegentlich erfahren, dass ihn der eine so gross wie einen Silbersechser, der zweite so gross wie einen Teller und der dritte so gross wie einen Fassboden sieht.

Auch schon bei terrestrischen Entfernungen weicht diese anscheinende Grösse, wie ich sie zum Unterschiede von der scheinbaren Grösse ein für allemal nennen will, sehr bedeutend von der wirklichen Grösse ab. Wir sagen von Menschen, die die Galerie eines Thurmes bestiegen haben, dass wir sie so gross wie Krähen sehen, und ein Zug von Touristen, welche an einem Bergrücken hinaufsteigen, erscheint uns wie eine Reihe Ameisen. Die Kleinheit des Netzhautbildes beherrscht unsere Anschauung, und die Vorstellung von der Grösse der Entfernung ist in uns nicht hinreichend ausgeprägt, um aus der scheinbaren Grösse die wirkliche abzuleiten. Es muss hierbei in Betracht gezogen werden, dass wir erfahrungsmässig alle grösseren Entfernungen im Verhältniss zu den kleineren unterschätzen. Der unerfahrene Tourist sieht vor sich einen fernen Berg. Er zweifelt nicht, dass er noch vor Abend bis an den Fuss desselben gelangen werde, und findet sich stark getäuscht, wenn er nach stundenlanger Wanderung dem Berge kaum merklich näher gekommen ist. Ein andermal sieht er vor sich eine Bergkette. Die Berge scheinen jäh aus der Ebene aufzusteigen und coulissenartig dicht hintereinander zu stehen. Wenn er an Ort und Stelle ankommt, findet er, dass die Berge

sanft ansteigen und meilenbreite Thäler zwischen ihnen liegen.

Um die Entfernungen in unserer unmittelbaren Nähe zu schätzen, haben wir ein vortreffliches Hülfsmittel in dem Zusammenwirken unserer beiden Augen.

Um zu verstehen, wie wir mit beiden Augen die Dinge körperlich sehen, denke man sich beide Augen feststehend, vor denselben eine Bildfläche, und auf dieser die zu sehenden Gegenstände zweimal perspectivisch construirt, einmal wie sie das rechte Auge sehen würde, wenn sie körperlich vorhanden wären, das andere mal, wie sie das linke Auge sehen würde. Dann werden die beiden Zeichnungen nicht congruent sein, denn es sind zwei Augenpunkte vorhanden, die um den Abstand der beiden Augen voneinander entfernt sind. Die Zeichnungen sind auch einander nicht ähnlich, da die verschiedene Lage der Augenpunkte den Linien einen verschiedenen Verlauf gibt. Also beide Augen haben verschiedene Bilder von denselben Gegenständen, und diese Bilder müssen uns durch ihre Verschiedenheit, durch ihre theilweise Deckung, und durch ihr theilweises Auseinanderfallen anscheinend verwirren. Das thun sie auch in der That, wenn wir unsere Augen absolut ruhig halten. Man nehme eine Stahlfeder, einen Bleistift oder sonst einen spitzigen Gegenstand, halte ihn etwa $1/3$ Meter weit entfernt gerade vor sich und blicke ihn mit beiden Augen fest an: in dem Maasse, als es gelingt, hier-

durch die Augen festzustellen, die Gesichtslinien zu fixiren, verwirren sich die Bilder der entfernten Gegenstände, indem sie in Doppelbildern erscheinen, die im Sehfelde theils mehr, theils weniger auseinander fallen. Auch Gegenstände, die uns näher sind als der fixirte, müssen uns doppelt erscheinen, und das ist auch in der That der Fall. Indem man andauernd fixirt, bringe man einen kleinen senkrecht gehaltenen Stab auf halbem Wege zwischen sich und den fixirten Gegenstand, und man wird ihn doppelt sehen. Es ist also klar, dass beim gewöhnlichen Sehen die Augen nicht feststehen, sondern entweder sprungweise ihre Lage verändern, um verschiedene Dinge, auf die wir nacheinander unsere Aufmerksamkeit richten, zu fixiren, oder allmählich, um nacheinander die Bilder verschieden entfernter Gegenstände im Sehfelde zusammenfallen zu lassen. Es ist merkwürdig genug, dass wir hierbei die Doppelbilder, die neben den einfachen entstehen, solange sie nur vorübergehend sind, vollständig ignoriren, dass sie uns erst zum Bewusstsein kommen, wenn wir sie dadurch permanent machen, dass wir unsere Gesichtslinien feststellen. Aber auch die einfachen Bilder kommen für uns nicht als Flächenbilder zum Bewusstsein, sondern aus der Gesammtheit der Eindrücke formen wir in uns etwas Neues, ein räumlich nach drei Dimensionen ausgedehntes, ein körperliches Bild. In diesem Processe liegt wiederum eine Reihe von unbewussten Schlüssen verborgen, und wesent-

lich aus der verschiedenen Ortsveränderung, welche die Bilder durch die Bewegungen unserer Augen erleiden, aus den Ueberschiebungen derselben auf unserer Netzhaut, leiten wir die dritte Dimension, die Tiefendimension, ab. Dass dem so sei, wird dadurch bewiesen, dass man auch beim Sehen mit einem Auge das Unterscheidungsvermögen für die Tiefendimension, wenn es vorher geschwunden war, dadurch wach rufen kann, dass man jene Ueberschiebungen auf der Netzhaut hervorruft. Man stelle sich einem Fenster gegenüber und halte einen kleinen Stab senkrecht etwa 20 Zoll von sich entfernt, sodass er sich gegen den blauen Himmel absetzt. Beim ruhigen Anblicken desselben mit einem Auge, während das andere geschlossen ist, wird es manchem gelingen, sich vorzustellen, dass dieser Stab viel grösser sei, als er thatsächlich ist, und viel weiter von ihm entfernt, dass er etwa so weit von ihm entfernt sei, wie die Schornsteine eines gegenüberstehenden Hauses, oder umgekehrt, dass die Schornsteine viel kleiner seien, als sie thatsächlich sind, und ihm so nahe wie der Stab. Sobald man aber den Kopf hin- und herbewegt, fällt augenblicklich die ganze Täuschung zusammen. Man bemisst sogleich den weiten Abstand, der sich zwischen dem Stäbchen und den Schornsteinen befindet.

Wenn wir mit beiden Augen einen Gegenstand anblicken, so sind unsere Gesichtslinien auf ihn gerichtet, ist er uns nahe, so müssen sie stärker

convergiren, liegt er entfernter, so convergiren sie weniger, liegt er in unendlicher Entfernung, so sind sie einander parallel. Durch die Verschiebungen, welche die Netzhautbilder bei den Bewegungen unserer Augen erleiden, geht diese Relation in unser Bewusstsein über, und wir beurtheilen deshalb die Entfernung eines Gegenstandes nach dem Convergenzwinkel unserer Gesichtslinien, mit welchem wir ihn einfach sehen. Das Bewusstsein dieser Relation ist in uns so fest geworden, dass uns Gegenstände näher oder entfernter erscheinen, als sie thatsächlich sind, je nachdem wir es durch künstliche Vorrichtungen ermöglichen, sie unter grösserem oder geringerem Convergenzwinkel der Gesichtslinien einfach zu sehen. Hierauf beruhen die stereoskopischen Erscheinungen.

Das Stereoskop ist so lehrreich in Rücksicht auf die Auffassung der körperlichen Welt durch unsere Augen, dass es sich wol verlohnt, seine Einrichtung und seine Wirkungsweise hier kurz auseinanderzusetzen.

Man sieht bekanntlich durch zwei Gläser, die zugleich als Sammellinsen und als Prismen wirken, auf zwei perspectivische Bilder desselben Gegenstandes. Diese beiden Bilder sind nicht identisch; sie unterscheiden sich so, wie sich die beiden Bilder dieses Gegenstandes unterscheiden müssten, wenn er einmal mit dem linken Auge gesehen vom linken Auge aus gezeichnet, das andere mal mit dem rechten Auge gesehen vom rechten Auge aus ge-

zeichnet wurde. Vermöge einer Scheidewand ist bewirkt, dass das linke Auge nur das linke Bild, das rechte Auge nur das rechte Bild sieht. Dass die Gläser Sammellinsen sind, hat keinen andern Zweck, als den, die Bilder zu vergrössern und sie zugleich dem Auge näher bringen zu können, ohne dass sie undeutlich werden. Dass die Gläser prismatisch sind, bezweckt, die Bilder seitlich so zu verschieben, dass sie im Sehfelde übereinanderfallen. Dadurch wird es erleichtert, ihre verschiedenen Theile nacheinander im Sehfelde zur Deckung zu bringen, sie einfach zu sehen.

Gehen wir jetzt zu einem concreten Beispiele über. Denken wir uns der abzubildende Gegenstand sei ein abgestumpfter Kegel, der gerade vor uns liegt und uns seine Abstumpfungsfläche zuwendet. Wir construiren ihn einmal, wie ihn das rechte Auge sieht, und einmal, wie ihn das linke Auge sieht, und stellen beides nebeneinander. Wir erhalten dann das Doppelbild *A*, *B*.

Nun seien *o o* die Augen, *l l* die Gläser des Stereoskops. Durch ihre Prismenwirkung verschieben sie das linke Bild nach rechts und das rechte nach links, sodass beide im Sehfelde übereinanderfallen. Ich zeichne also in Fig. 14 das Bild des grossen Kreises, der der Basis des Kegels entspricht, einfach. Es sei *g k*. Die Augen sehen ihn einfach, indem sich ihre Gesichtslinien in seinem Centrum kreuzen. Wollen wir aber den kleinen Kreis, der der Abstumpfungsfläche entspricht, ein-

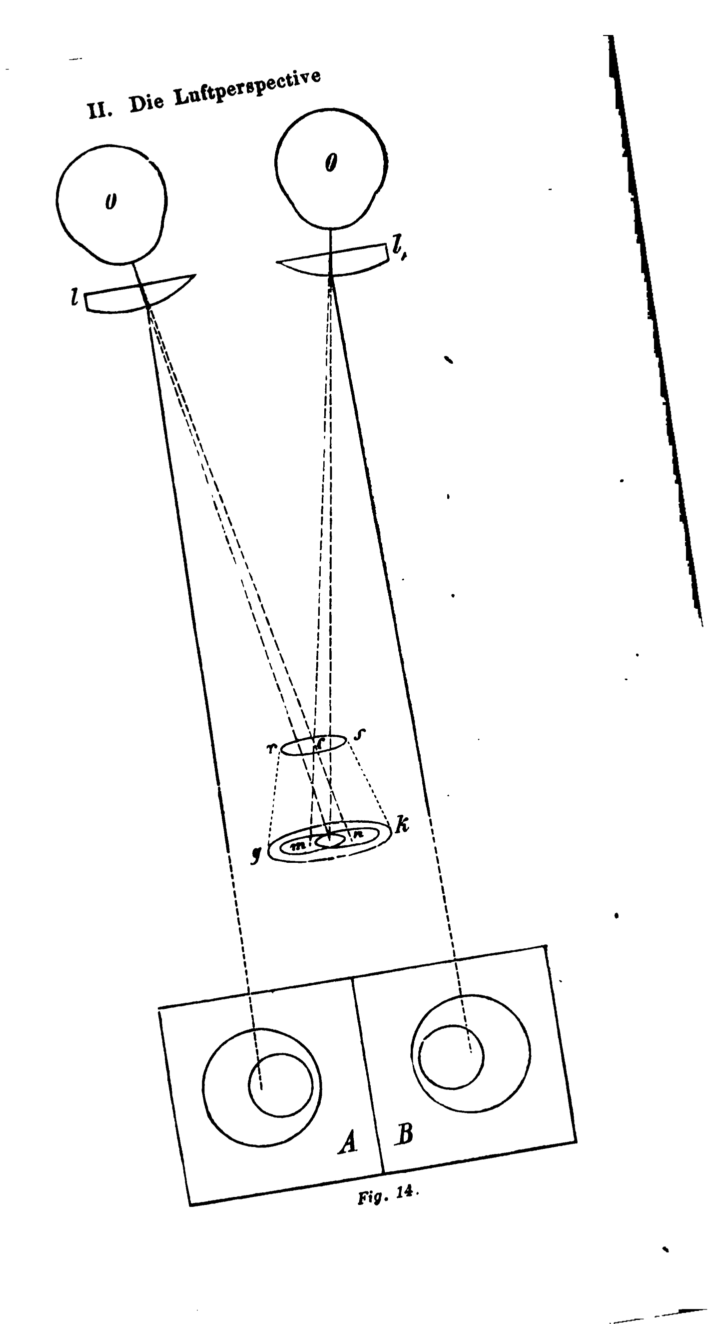


Fig. 14.

fach sehen, so müssen sich unsere Gesichtslinien in *c* kreuzen, denn *m* und *n* sind die beiden Bilder des kleinen Kreises. Infolge davon, dass diese stärkere Convergenz thatsächlich eintritt, scheint nun der einfach gesehene kleine Kreis vor dem grossen zu schweben, und das Bild des abgestumpften Kegels *g r s k* ist fertig.

Den abgestumpften Kegel habe ich hier nur als eins der einfachsten Beispiele gewählt; was sich von ihm demonstriren lässt, lässt sich von jeder andern stereometrischen Figur demonstriren. Ueberall gehen die Gesichtslinien aus der Fixation für den fernsten Punkt in die Fixation für den nächsten Punkt über, alle Theile des dargestellten Gegenstandes erscheinen nacheinander einfach, aber die, welche unter grösserem Convergenzwinkel der Gesichtslinie einfach gesehen werden, erscheinen näher, die, welche unter kleinerem Convergenzwinkel der Gesichtslinien einfach gesehen werden, erscheinen entfernter.

Es ist indessen nicht einmal immer nöthig, dass diese Bewegungen der Augen wirklich ausgeführt werden, der blosse Anstoss zu denselben kann genügen um ein körperliches Bild zu erzeugen. Schon beim Lichte des elektrischen Funkens, der so kurze Zeit dauert, dass die Augen während derselben unmöglich eine merkliche Bewegung ausführen können, kann man stereoskopische Bilder sehen. Die Einen nehmen ihr Relief deutlicher wahr, Andere weniger deutlich. Dass hier trotzdem,

dass wir die Tiefe nicht mit den Augen durchmessen können, die Vorstellung des Körperlichen entsteht, erklärt sich ebenso wie die Thatsache, dass wir auch die Gegenstände im Zimmer, Tische, Schränke, Instrumente, beim Lichte des elektrischen Funkens körperlich sehen, wenn auch die Tiefendimension dabei nicht so deutlich ausgeprägt ist, wie bei dauernder Beleuchtung. Auch hier haben wir für beide Augen verschiedene perspectivische Ansichten, und man könnte vermuthen, dass wir Doppelbilder sehen müssten. Wir haben aber früher gesehen, dass wir Doppelbilder nur dann wahrnehmen, wenn wir unsere Gesichtslinien feststellen, dass sie immer eine gewisse Zeit bestehen müssen, ehe wir sie als solche wahrnehmen, weil wir gewohnt sind, über die flüchtigen Doppelbilder, die fortwährend beim freien Sehen erzeugt werden und wieder vergehen, als solche hinwegzusehen und sie nur als Material für den psychischen Aufbau unserer stereometrischen Anschauungen zu benutzen. Letzteres thun wir auch hier; ihre Dauer ist zu kurz, um sie als Doppelbilder wahrzunehmen, aber sie geben in uns den Anstoss zum Aufbau einer Vorstellung vom Körperlichen, gerade so, wie uns diese sofort erwächst, wenn wir die geschlossenen Augen öffnen, wie sie entsteht, noch ehe wir Zeit haben, den Raum mit den Augen zu durchmessen. In der Vorstellung gibt es nichts Unfertiges, nichts Lückenhaftes, sie kann mehr oder weniger lebendig, sie kann unsicher, schemenhaft sein, aber sie stellt

immer etwas Ganzes, nie ein blosses Stück von einem Ganzen dar. Deshalb entwickeln wir auch die Vorstellung des Körperlichen aus einem Sinneseindruck, der nur das Anfangsglied ist von einer Reihe von Eindrücken, die in uns die Vorstellung des Körperlichen in ihrer grössten Wirksamkeit und Vollendung aufbauen.

Mancher, der sich sorgfältig beobachtet, wird, wenn er ins Stereoskop hineinsieht, bemerken, dass er zwar sogleich den Eindruck des Körperlichen hat, dass sich dieser aber noch bedeutend verstärkt, dass sich die Tiefe vor ihm dehnt, wenn er seine Aufmerksamkeit auf die näheren und ferneren der dargestellten Gegenstände richtet und so die Bewegungen der Augen wirklich ausführt, welche nothwendig sind, um diese Gegenstände nach einander einfach zu sehen.

Aus dem bisher Gesagten ziehen wir zunächst den Schluss, dass im allgemeinen ein Bild nicht genügt, um uns die körperliche Welt vorzutäuschen*, dass dazu zwei Bilder gehören, von denen wir das eine mit dem rechten, und das andere mit dem linken Auge betrachten. Je weiter wir uns aber von dem dargestellten Gegenstande entfernt denken, um so geringer wird die Unähnlichkeit der beiden

---

* Schon Leonardo da Vinci wusste, dass ein noch so gut gemaltes Bild nie den vollen Eindruck der Körperlichkeit geben kann, wie ihn die Natur selbst gibt. Er erklärt dies auch in Kap. LIII und Kap. CCCXLI (ed. Du Fresne) des „*Trattato*“ in sachgemässer Weise aus dem Sehen mit beiden Augen.

Bilder, und wir können ihnen deshalb, auch wenn wir mit beiden Augen sehen, für grössere Entfernungen ein Bild substituiren.

Wir haben ferner gesehen, dass wir in den Bewegungen unserer Augen, in der grösseren oder geringeren Convergenz unserer Gesichtslinien ein werthvolles Mittel besitzen, um die Entfernung der Gegenstände von uns zu beurtheilen; aber wir beurtheilen die Entfernung um so weniger genau, je grösser sie ist, denn um so grösser werden die Tiefendimensionen, die wir mittels sehr kleiner Bewegungen unserer Augen durchmessen. Kreuzen sich z. B. unsere Gesichtslinien in einer Entfernung von 20 Centimeter, so rückt eine Bewegung beider Augen um einen Grad nach auswärts, wenn wir den Abstand der Drehpunkte beider Augen voneinander zu 6 Centimeter annehmen, den Kreuzungspunkt nur um 27 Millimeter hinaus; kreuzen sich dagegen unsere Gesichtslinien in einer Entfernung von 20 Decimeter, so bedarf es nur noch einer Bewegung von 52 Minuten, um die Gesichtslinien parallel zu stellen, also den Kreuzungspunkt in die unendliche Ferne zu verlegen, und wenn sich unsere Gesichtslinien in einer Entfernung von 20 Meter kreuzen, so bedarf es dazu für jedes Auge nur einer Bewegung von 5 Minuten und einigen Secunden.

Bei grösseren Entfernungen verlässt uns also dieses Hülfsmittel, und wir beurtheilen sie nach der scheinbaren Grösse bekannter Gegenstände, z. B. der eines Menschen, nach den Dingen, welche sich

zwischen uns und dem Gegenstande, dessen Entfernung wir schätzen, befinden, und endlich nach der Veränderung, welche mit wachsender Entfernung die Farbe der Gegenstände erleidet, nach der sogenannten Luftperspective.

Es ist bekannt, dass die Atmosphäre nicht absolut durchsichtig ist, dass sie in dicken Schichten als ein trübes Medium wirkt, welches durchfallendes Licht gelb, beziehungsweise roth färbt und so die Morgen- und Abendröthe hervorbringt, und auffallendes Licht mit blauer oder bläulicher Farbe reflectirt. An andern Orten habe ich die Theorie dieser Erscheinungen auseinander gesetzt*, hier genügt es, der Thatsache selbst zu erwähnen.

Wo die trübenden Theilchen zahlreich und von verhältnissmässig bedeutender Grösse sind, zeigt sich das von ihnen zerstreute Licht mit weisslicher, beziehungsweise mit grauer Farbe, wie dies z. B. beim Nebel der Fall ist. Auch wo nicht gerade Nebel vorhanden ist, zeigt sich in der trüben nordischen Luft die Ferne in bläulich-grauer Farbe, es liegt über ihr ein Schleier, der die Farben weniger lebhaft, die Schatten weniger dunkel, die Lichter weniger hell macht.

Ganz anders zeigt sich die Luftperspective bei klarer, durchsichtiger Luft, in der die trübenden Theilchen sehr klein sind. Hier ist das verstreute Licht

* Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, LXXXVIII, 363. Physiologie der Farben. (Leipzig, Hirzel, 1866), S. 94.

nicht weisslich oder grau, sondern entschieden blau, und stark beleuchtete Gegenstände können hier noch durch dicke Luftschichten mit gelblicher oder röthlicher Farbe hindurchwirken, während dunklere Gegenstände, die aus der Ferne nur noch wenig Licht zu unserm Auge senden, in der Farbe der zwischen uns und ihnen liegenden Luftschicht, also blau, erscheinen. Hierauf beruht die Feinheit der Farbe, welche die Ferne der südlichen Landschaft im Gegensatze zu dem trüben Grau des Nordens zeigt. In der Luftperspective hat der Maler ein mächtiges Mittel, dem Beschauer die dritte Dimension zu veranschaulichen, ihm die Gegenstände wirklich in derjenigen Ferne erscheinen zu lassen, in der sie vorgestellt sind; denn hier ist es in seine Macht gegeben, die Natur treu nachzuahmen und wirklich analoge Effecte wie die Natur selbst hervorzubringen.

Ein wesentliches Hülfsmittel, um die Luftperspective recht eindringlich zu machen und durch sie die Wirkung der Linearperspective kräftig zu unterstützen, ist die Wiederholung analoger Gegenstände in verschiedenen Entfernungen. Mancher Besucher der Weltausstellung von 1873 erinnert sich vielleicht des effectvollen Bildes von Russ, auf dem drei Windmühlen hintereinander standen, die durch die meisterliche Art, in der sie in Rücksicht auf Luftperspective behandelt waren, wesentlich die Tiefenvorstellung unterstützten, nach dem Ausdrucke der Maler, wesentlich zum Auseinandergehen

des Bildes beitrugen. Ein andermal sind es Baumgruppen, ein andermal coulissenartig hintereinander vortretende Bergpartien, welche denselben Dienst leisten.

Aber die Luftperspective ist nicht auf die Landschaft beschränkt. Wenn wir in einem Zimmer, in das die Sonne hineinscheint, die Fensterladen schliessen, sodass die Sonnenstrahlen nur durch deren Spalten eindringen, so sehen wir ihren Weg in Gestalt von lichten graublauen Streifen, indem die schwebenden Stäubchen in der Luft das Licht zurückwerfen und zerstreuen. Da nun diese Stäubchen hier vom Sonnenlicht einen guten Theil zurückwerfen, so müssen sie auch einerseits von dem diffusen Lichte, das durchs Fenster einfällt, einen Theil zerstreuen, andererseits einen Theil des Lichtes zurückwerfen, welches von den gesehenen Gegenständen kommt und seinen Weg zu unserm Auge nehmen will. Damit hängt es zusammen, dass auch in geschlossenen Räumen und bei verhältnissmässig nicht grossen Tiefendimensionen an den entferntern Gegenständen die Körperfarben, die sogenannten Localfarben, weniger lebhaft, die tiefen Schatten weniger dunkel, und die hohen Lichter weniger hell erscheinen, als sie unter denselben Umständen an einem näheren Gegenstande erscheinen.

Daher geschieht es, dass die Bilder von Malern, die um des reicheren Farbeneffectes willen auch den ferner stehenden Gegenständen, z. B. den Gewändern von ferner stehenden Figuren, die volle Leb-

haftigkeit und Sättigung der Farbe lassen, trotz richtiger Zeichnung und richtiger Vertheilung von Licht und Schatten oft schlecht auseinandergehen. Theoretisch lässt sich auf den ersten Anblick nichts einwenden. Der Maler hat sich eben eine absolut reine, absolut durchsichtige Luft vorgestellt, aber er hat sich damit eines wesentlichen Vortheils begeben, und kommt, wenn die dargestellte Tiefendimension eine bedeutende ist, geradezu mit den Erfahrungen des gewöhnlichen Lebens in Conflict, denn wir leben eben nicht in einer Luft, wie sie zwischen den Gipfeln des Montblanc und Monte Rosa ausgebreitet ist, sondern im strengsten Sinne des Wortes im Staube. Wo man deshalb den ganzen Reichthum des Farbeneffects zu erhalten wünscht, sollte man seine Figuren nicht auf zu weit entfernte Grundlinien stellen, damit ihre Entfernung vom Beschauer nicht zu sehr ins Gewicht fällt. Es kommen übrigens hierbei noch andere Erfahrungen in Betracht, die ich in einem andern Abschnitte, in dem Abschnitte, der von den Wirkungen der Irradiation handelt, besprechen werde, und die ebenso wol einen Gegenstand der *prospettiva dei colori* im Sinne des Leonardo da Vinci ausmachen, wie die Luftperspective im engern Sinne des Wortes.

Mit der richtigen und möglichst eindringlichen Darstellung der Tiefendimension hängt auch aufs innigste die Vorstellung zusammen, welche sich der Beschauer von der Grösse der Gegenstände macht.

Was heisst es, Gegenstände in natürlicher Grösse darstellen? Wir sagen eine Figur sei in natürlicher Grösse dargestellt, wenn ihre Maasse auf dem Bilde mit ihren Maassen in der Wirklichkeit übereinstimmen. Aber wenn nun auf demselben Bilde im Mittel- oder Hintergrunde eine zweite Figur stände, die entsprechend der Perspective verkleinert wäre: würde sie nicht auch in natürlicher Grösse dargestellt sein, d. h. würde sie nicht den Eindruck eines Menschen von natürlicher Grösse machen müssen, unter der Voraussetzung, dass die erste ganz im Vordergrunde stehende Figur den Eindruck eines Menschen von natürlicher Grösse macht? Gewiss würde sie dies thun müssen unter der Bedingung, dass das Bild so gut auseinander geht, dass der Beschauer die Bildfläche ganz vergisst und die Tiefendimensionen in der That so schätzt, wie es die Perspective verlangt. Ja wir können in diesem Sinne z. B. auf einer Wand ganze Bergketten, Thäler, Seen, Städte u. s. w. in natürlicher Grösse darstellen, wenn wir die Randtheile der Wand benutzen, um auf dieselben in natürlicher Grösse den Ausgang einer Grotte oder eines Säulenganges zu malen, und in der so gewonnenen Durchsicht die Landschaft erscheinen lassen. Früher, wo man in Höfen und Gärten dergleichen Täuschungen liebte, sind zahlreiche solche Perspectiven gemalt worden. Am vollständigsten kann der Eindruck erzielt werden, wenn es gelingt, den Beschauer gänzlich über den Ort der Bild-

fläche, ja über das Vorhandensein einer solchen zu täuschen. Ich entsinne mich aus den dreissiger Jahren eines vortrefflichen Dioramas von Gropius in Berlin. Es stellte einen Sonnenaufgang im Oberhaslithale dar. Der Beschauer trat vor eine aus wirklichem Holzwerk zusammengebaute Tenne. Man hatte etwas Heu auf dieselbe geworfen und an einer Seite zur Vermehrung der Täuschung eine lebende Ziege angebunden. Dieser Holzbau, durch den man auf das Bild sah, und der dasselbe ringsum abschloss, hinderte den Beschauer, sich der Bildfläche zu nähern und seinen Ort ihr gegenüber wesentlich zu ändern. Der Effect war in der That ein so vollkommener, dass ein Freund von mir, der selbst längere Zeit in der Schweiz gelebt hatte, meinte, er möge keinen Schweizer hinführen, aus Furcht, dass er Heimweh bekomme.

Anders verhält sich die Sache bei Staffeleibildern. Denke ich mir eine menschliche Figur auf eine Bildfläche projicirt, welche durch ihren Körper hindurchgeht, so wird das Bild den Eindruck einer Figur in natürlicher Grösse machen. Denke ich sie mir statt dessen auf eine Bildfläche projicirt, die zwischen mir und ihr liegt, so wird die Projection der ersten vollkommen ähnlich, und wenn die Abstände gewahrt werden, ist das Netzhautbild genau ebenso gross, und doch erscheint die Figur nun nicht mehr in natürlicher Grösse, weil es unmöglich ist, bei einem Staffeleibilde den Beschauer in der Weise über die Entfernung zu

täuschen, wie dies beim Diorama oder bei einer entfernten Wandmalerei geschehen kann.

Unsere Porträts in Lebensgrösse geben im Grunde

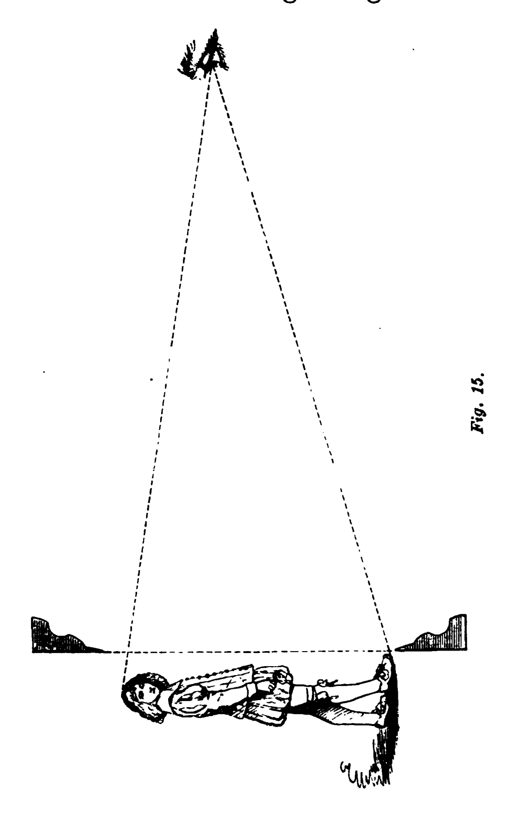


Fig. 15.

mehr als natürliche Grösse, wenn die Maasse auf der Leinwand mit den wirklichen Maassen stimmen; denn die Figur ist immer als mehr oder weniger hinter der Bildebene stehend gedacht, und

die Maasse müssten sich also, wenn die Figur für einen endlichen Abstand projicirt wird, verkleinern, wie dies Fig. 15 versinnlicht. Wir schreiben aber doch den Figuren nur natürliche Grösse zu, weil wir immer geneigt sind, sie in diejenige Entfernung von uns zu versetzen, in der sich das Bild befindet. Wir beurtheilen thatsächlich die Grösse der Figur auf dem Bilde, nicht die Grösse der Figur, welche projicirt worden ist.

In gewissen Fällen können wir sogar die natürlichen Maasse überschreiten, ohne dass den Theilen, bei denen es geschieht, grössere Maasse zugeschrieben werden müssen, als die natürlichen. *a b* Fig. 16 sei ein Reiter, der auf den Beschauenden zusprengt, *c d* sei die Bildfläche, *q* das Auge; so ist es klar, dass die Projection für Vorderfüsse und Schnauze des Pferdes grössere Maasse geben muss als die wirklichen. Dies geschieht immer dann, wenn ein Theil des in natürlicher Grösse dargestellten Gegenstandes vor der verticalen Ebene liegt, deren Grundlinie im Bilde in den unteren Rand der benutzten Bildfläche fällt. Es werden solche Lagen bisweilen aufgesucht, weil sie für den ununterrichteten Beschauer etwas Ueberraschendes, etwas Räthselhaftes haben. Man sieht Bettler, die ihre bittende Hand, Wächter, die ihre Partisane, anstürmende Soldaten, die ihre Bajonnete zum Bilde herausstrecken.

Ganze Figuren können, wenn die Bildfläche durch einen ihr anliegenden Rahmen abgeschlossen ist,

nicht als vor derselben stehend gedacht werden, weil der Rahmen immer die Vorstellung erweckt, dass man durch seine Lichtung hindurch die dargestellten Gegenstände sehe. Wo sie dennoch in

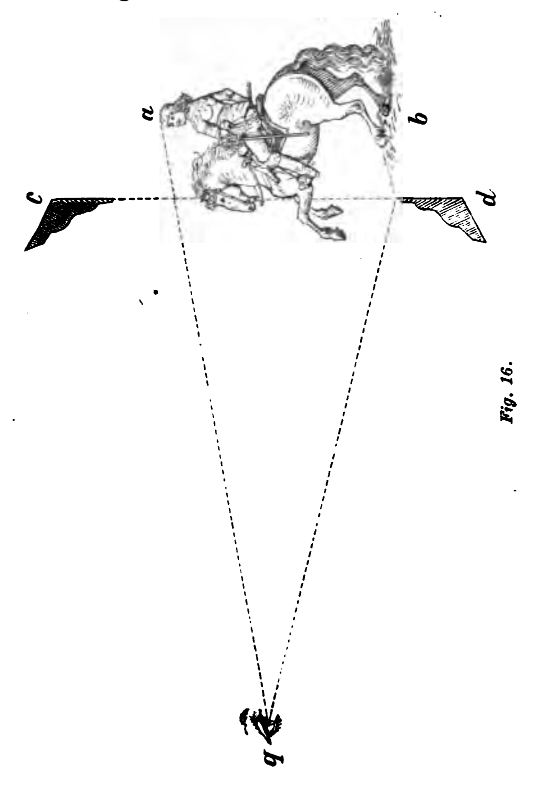


Fig. 16.

übernatürlichen Maassen ausgeführt werden, geschieht es entweder, weil man wirklich den Eindruck des Kolossalen machen will, oder weil man vorher weiss, dass das Bild für den Beschauer in

eine solche Ferne gerückt werden wird, dass er schon geneigt ist, seinen Abstand zu unterschätzen, und ihm die Kolossalfiguren als Figuren von natürlicher Grösse erscheinen. Bei Entfernungen von gewisser Grösse ist der Künstler schon deshalb auf kolossalen Maassstab angewiesen, weil sonst alles Verständniss verloren gehen würde. Er thue hierin nicht zu wenig, denn nichts ist unerquicklicher, als ein Durcheinander von relativ kleinen Figuren, das selbst nichtkurzsichtige Augen erst mühsam mit dem Opernglase entziffern müssen.

Bei der perspectivischen Eintheilung einer Bildfläche, auf der Kolossalfiguren dargestellt werden sollen, ist es natürlich gleichgültig, ob man sich die Figuren als kolossal und hinter der Bildfläche, oder als in natürlicher Grösse und in entsprechender Entfernung vor der Bildfläche vorstellt, nur hat man in letzterem Falle in den oben gegebenen Formeln, in denen d den Abstand des Auges von der Bildebene und l den Abstand des Objects von der Bildebene bezeichnete, statt $d + l$ zu setzen $d - l$.

III.

Die Reliefperspective.

Bei der Ausführung eines Reliefs folgt die Zeichnung, die als Entwurf dient, wie dies nicht anders sein kann, ganz den Regeln der malerischen Perspective. Die Modellirung soll aber thatsächlich ausgeführt, nicht blos durch Licht und Schatten angedeutet werden. Sie steht in einer bestimmten Abhängigkeit von den darzustellenden Gegenständen und von dem Abstande, von dem aus perspectivisch construirt worden ist. Um die Art dieser Abhängigkeit zu verstehen, denke man sich zunächst, man solle den Fussboden bilden, auf dem die darzustellenden Figuren stehen. Es sei dieser Fussboden eine horizontale Ebene: dann ist es klar, dass er auch im Relief nicht gekrümmt sein darf, dass er auch hier als Ebene erscheinen muss. Darin liegt der Schlüssel für die ganze Reliefperspective.

Bei ein und demselben Horizont und Abstand kann man dem Fussboden eine grössere oder geringere Neigung gegen die Bildebene, das heisst

gegen eine Ebene, die senkrecht durch die Augenpunktlinie gelegt ist, geben, und von dieser Neigung hängt die Höhe des Reliefs ab. Würde die Neigung 90° betragen, so würde man die Dinge in ihrer vollen Rundform darstellen, würde sie gleich Null sein, so würde man gar kein Relief, sondern nur eine Bildfläche haben; dazwischen liegen alle Abstufungen von Haut- und Basrelief.

Es liegt im Wesen des Reliefs, dass in demselben kein Punkt, der ferner vorgestellt wird, mehr vortreten darf, als ein anderer, der näher vorgestellt wird, und man kann jedesmal mit Sicherheit finden, wie weit eine Partie auf dem Relief vorzutreten habe, wenn man ihren Ort in der Wirklichkeit, d. h. den, der ihr in der gedachten und dargestellten Wirklichkeit angewiesen ist, kennt. Man legt durch den Punkt, dessen Prominenz man bestimmen will, eine Ebene parallel der Bildebene; diese gibt, indem sie die in der Wirklichkeit auf der Bildebene senkrecht stehende Fussbodenebene schneidet, die Grundlinie, welcher der Punkt angehört, man sucht das Bild dieser Grundlinie im Reliefbilde des Fussbodens, errichtet in demselben eine Ebene parallel der Bildebene, und hat in dieser die Grenze, bis zu welcher der fragliche Punkt vorspringen muss.

Gegen den hier auseinandergesetzten Grundsatz kommen überaus zahlreiche Verstösse, sowol auf älteren als auf neueren Reliefs vor. Sie beruhen theils auf Unwissenheit oder Ungeschick, zum Theil

für hat sie sich der Künstler auch wissentlich erlaubt, er hat wissentlich eine Vertiefung stärker eingeschnitten, als sie hätte eingeschnitten werden sollen, um einen stärkern Schatten hervorzubringen, der ihm für einen localen Effect, den er sucht, nützlich erscheint. Der Künstler sollte in solchen Fällen nie vergessen, dass ein Verstoss immer ein Verstoss bleibt, und dass man in Dingen, die durch allgemeine Regeln in vollkommen befriedigender Weise intellectuell geordnet sind, nicht ungestraft von diesen Regeln abweicht, indem eine Unregelmässigkeit immer andere nach sich zieht. Nur unter einer Bedingung würde es gerechtfertigt erscheinen, sich von der besagten Regel zu emancipiren, nur unter der Bedingung, dass die Beleuchtung des Reliefs und der Standpunkt des Beschauers unveränderlich sind, überdies der letztere nicht zu nahe, sodass der Künstler das Modelliren rein als Mittel um Licht und Schatten zu vertheilen und so eine Illusion hervorzubringen, betrachten kann, die nähere Untersuchung des Körperlichen ausgeschlossen ist. In der That scheinen einzelne, sehr hervorragenden Künstlern zugeschriebene Reliefs unter solchen Voraussetzungen entsanden zu sein, da in ihnen den Gesetzen der Reliefperspective oft geradezu getrotzt wird.

In ernstliche Schwierigkeiten geräth der Künstler, wenn er eine sehr bedeutende Ferne neben Näherem im Relief darstellen soll. Im Basrelief wird dies selten versucht, aber auch im Hautrelief sind die

Schwierigkeiten nicht geringe. Sie liegen darin, dass mit wachsender Ferne die Unterschiede in der Prominenz immer geringer werden, und zuletzt so gering, dass der Beschauer sie nicht als solche wahrnimmt, und dass sie auch nicht hinreichende Schatten erzeugen, um die Zeichnung noch in einiger Entfernung deutlich hervortreten zu lassen.

In solchen Fällen besteht ein wesentliches Hülfsmittel darin, den Abstand hinreichend gross anzunehmen. In Fig. 17 sei *a c δ* der Horizont, *c* der

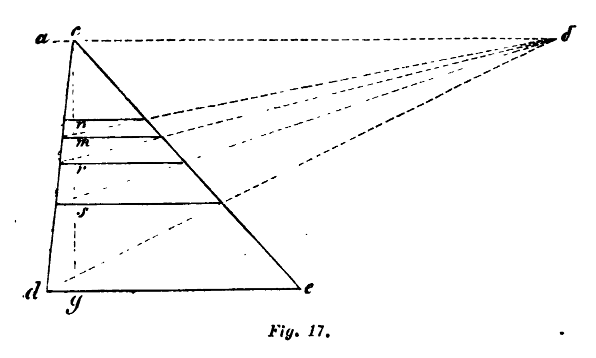


Fig. 17.

Augenpunkt; *c d e* stelle das Flächenbild einer bis ins Unendliche verlängerten Fussbodenebene dar. Sie soll im vorgestellten Original zehn Meter breit sein, und ich will sie für den Abstand *c δ* ihrer Tiefe nach perspectivisch von zehn Meter zu zehn Meter eintheilen: so ist dies geschehen durch die beistehende Construction Fig. 17. *m n* Fig. 18 sei ferner die Grenz- oder Hintergrundebene eines Reliefs, d. h. diejenige auf die Augenpunktlinie senkrechte Ebene, über welche hinaus keine Ex-

gation gestattet ist, auch nicht für die Darstellung sehr ferner Gegenstände, und *m o* sei der Durchschnitt des Reliefbildes der in *c d e* perspectivisch gezeichneten Fussbodenfläche, so ist ihre Neigung gegen die Grenzebene, und somit gegen die Bildebene des Reliefs, durch den Winkel *n m o* bestimmt. *m n* Fig. 18 sei gleich *c g* Fig. 17, und *c g* Fig. 17 senkrecht auf *d e* Fig. 17. Ich messe nun von *g* an auf *g c* Fig. 17 die Abstände der Grundlinien von zehn Meter zu zehn Meter ab, und

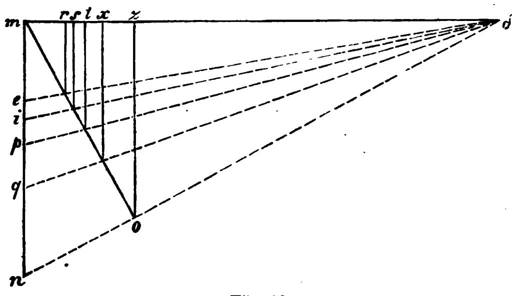
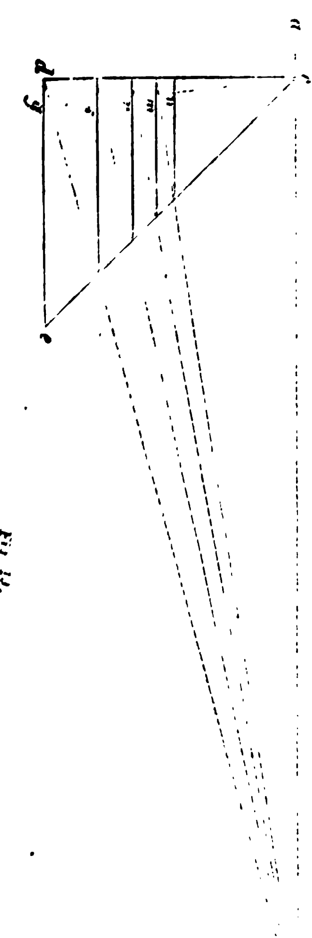


Fig. 18.

trage sie von *n* Fig. 18 an auf *n m* ab. Sie sind *g s*, *s r*, *r m*, *n m* Fig. 17. Von den gefundenen Punkten *q*, *p*, *i*, *e* Fig. 18 ziehe ich gerade Linien nach δ Fig. 18, nachdem ich δ *m* auf *m n* senkrecht errichtet und gleich *c* δ in Fig. 17 gemacht habe. Ich finde dadurch auf *m o* das Bild der Eintheilung des Fussbodens *d c e g* Fig. 17 im Durchschnitt. Nun zeigt es sich, wenn ich *o z* Fig. 18 parallel zu *m n* ziehe, dass ich für die ersten zehn Meter die Tiefe von *z x* zur Disposition habe, für die zweiten zehn



Meter die Tiefe xt, für die dritten zehn Meter die Tiefe ts, und für die vierten zehn Meter die Tiefe sr. Man sieht an diesem Beispiele, dass die disponible Tiefendimension rasch verbraucht wird, und zuletzt für die grössere Ferne nur sehr kleine Unterschiede im Relief zu Gebote stehen.

Jetzt will ich aber einmal dasselbe Beispiel so construiren, dass ich den Abstand doppelt so gross annehme. Es geschieht dies in Fig. 19 und 20. Man sieht leicht, dass hier für den Vordergrund viel weniger an Tiefendimension verbraucht wird, also mehr für den Mittel- und Hintergrund übrig bleibt. Das Beispiel ist hier so gezeichnet, dass die Neigung von mo in Fig. 18 und Fig. 20 gleich an-

genommen wurde. Hierdurch hat sich für 20 die nöthige Excavationstiefe etwas vergrössert. Sollte dies nicht gestattet sein, sollte sie nur so gross sein dürfen, wie in Fig. 18, so würde die Neigung der Fussbodenfläche im Relief vermindert werden müssen. Ihr Durchschnitt würde dann Fig. 20 *mh* sein. Auch dann noch würde für die Dinge im Hintergrunde mehr Excavationstiefe bleiben, da im Vordergrunde weniger verbraucht wird.

In vielen Fällen aber ist es dem Künstler darum zu thun, gerade für seine Figuren im Vordergrunde ein hinreichendes Relief zu haben, weil in ihnen die Handlung dargestellt ist, während sein Hintergrund nur landschaftliches und architektonisches Beiwerk

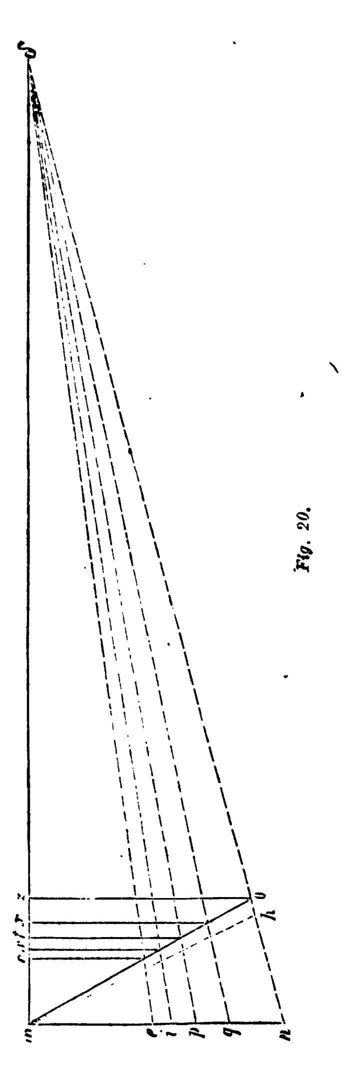


Fig. 20.

enthält. In solchen Fällen kommt es vor, dass der Hintergrund geradezu graphisch behandelt wird, dass die dargestellten Gegenstände mit dem Grabstichel oder Punzen hineingezeichnet werden. So findet man es namentlich an getriebenen Arbeiten, bei denen es nicht mehr möglich war, ohne diesen Kunstgriff jene schwachen und doch scharf contourirten Erhebungen und Vertiefungen hervorzubringen, durch welche die Gegenstände im Hintergrunde dargestellt werden sollten.

Wegen dieser Schwierigkeiten vermeidet man, wo es die Aufgabe zulässt, die Darstellung von Gegenständen im Hintergrunde ganz. Man concentrirt die Handlung in Figuren, welche sämmtlich auf wenig voneinander entfernten Grundlinien stehen, und gibt ihnen als Hintergrund eine plane, bei Reliefs in Rundform auch häufig eine concave Grundfläche.

Hier tritt uns eine wichtige Frage entgegen: Wie soll die Hintergrundfläche in Bezug auf die Figuren gelegt sein? Stellt sie einen wirklichen Hintergrund dar, vor dem die Figuren stehen, so leuchtet es ein, dass sie den Regeln der Reliefperspective ebenso unterliegt, wie die Figuren selbst. Sie muss also thatsächlich hinter den Figuren liegen, und die Contouren der Figuren müssen gegen dieselbe steil abgedacht werden. Man kann sich die Hintergrundwand unmittelbar hinter den dargestellten Figuren denken, dann werden dieselben sich, je nachdem sie mehr nach vorn oder mehr nach

hinten stehen, im Relief mit sehr verschiedenen Höhen von der Hintergrundfläche abheben, es werden z. B. von zwei Pferden, die vor eine Biga gespannt sind, die Contouren des ersten, des dem Beschauer nähern Pferdes auffällig stärker vor der Hintergrundfläche vorspringen, als die des zweiten dem Beschauer fernern Pferdes, namentlich als die derjenigen Beine des letzteren, welche der Hintergrundfläche am nächsten stehen. Denkt man sich dagegen die Hintergrundwand weiter von den dargestellten Figuren und Gegenständen entfernt, so wird der erwähnte Unterschied nicht absolut, aber relativ geringer. Man dacht dann die Contouren zwar steil, aber nicht senkrecht gegen die Hintergrundebene ab.[6]

So behandelte Reliefs haben für die Betrachtung aus grösserer Ferne den Vortheil, dass sich die äussern Contouren der Figuren wegen der stark verkürzten, anders beleuchteten Seitenansicht, welche die Abdachung bietet, auch bei sonst flacher Behandlung des Reliefs durch scharfe, lineare Gegensätze von Licht und Schatten markiren und dadurch das Dargestellte auch da verständlich machen, wo das Detail nicht mehr deutlich unterschieden wird.

In andern Fällen ist man indessen von diesem Princip gänzlich abgewichen, namentlich bei Darstellung von Profilköpfen auf Münzen und Medaillen. Hier ist die Hintergrundfläche häufig so gelegt, als ob sie durch die Mittelebene des Kopfes

ginge, als ob nur der halbe Kopf im Relief dargestellt wäre. Dort, wo das Profil noch mit einer Terrasse gegen die Hintergrundfläche vorspringt, ist dieselbe meistens nicht hoch genug, um die Vorstellung der zweiten Kopfhälfte vor der Hintergrundwand zu ermöglichen.

Diese Art der Darstellung ist so alt, dass man ihren Ursprung nicht wohl in theoretischen Betrachtungen suchen kann. Man muss, um sie zu rechtfertigen, von der Anschauung ausgehen, dass das Basrelief ein Bild sei, in dem Licht und Schatten nicht mit Pinsel oder Stift, sondern durch die verschiedene Neigung der Flächen gegen das Licht hervorgebracht sind. In einem solchen Bilde wird, wie in jedem andern, ein gewisses Gleichgewicht zwischen der Stärke der äussern und innern Contouren gesucht, und deshalb mag es der Künstler, da sich von der spiegelnden Metallfläche der äussere Umriss des Porträtkopfes ohnehin deutlich abhebt, unterlassen, ihn noch durch Bildung einer Terrasse zu verstärken und ihm so ein bedeutendes Uebergewicht über die innern Contouren zu geben. Aehnliches lässt sich, wenn auch im geringeren Grade, vom Marmor sagen; im glanzlosen Gyps dagegen wirken bei dieser Art der Darstellung die äussern Contouren meistens zu schwach.

Nächst den Münzen unterliegen dieser Art der Behandlung vorzugsweise Reliefs, die aus der Nähe und von sehr verschiedenen Standpunkten aus gesehen werden, z. B. Reliefs an den drei Seiten

eines Thürstocks, Reliefs in einer Fensternische u. s. w. Der Grund liegt darin, dass hier bei schiefer Ansicht die starken äussern Contouren und die sehr ungleich beleuchteten Flächen der Terrasse stören würden. Man muss sich aber hier hüten, das Relief zu hoch zu machen, weil sonst bei schiefer Ansicht der Eindruck des Bildes in Licht und Schatten schwindet, und das Auge den Eindruck von verkrüppelten, halb in der Mauer steckenden körperlichen Gebilden hat.

Wenn gesagt wird, man lege die Hintergrundfläche im Relief tief genug, wenn man sie so tief legt, dass kein für den Beschauer sichtbarer Theil der darzustellenden Figuren durch sie zum Verschwinden gebracht wird, so ist dies eine Regel, die man nicht überall befolgen darf, ohne die Wirkung des Kunstwerkes wesentlich zu schädigen. Bedenklich wird diese Art der Darstellung überhaupt, wenn es sich um ganze Figuren, und wenn es sich um Hautrelief handelt. Für letzteres ist sie nur in denjenigen Fällen brauchbar, in welchen der Beschauer seinen Standpunkt nur innerhalb enger Grenzen verändern kann; denn, sobald er sich eine Seitenansicht verschafft, wird er sich sogleich dadurch gestört fühlen, dass Figuren oder Köpfe zur Hälfte in der Wand stecken. Die neue Kanzel in der Pfarrkirche zu Lienz in Tirol bietet davon ein abschreckendes Beispiel.

Dass diese Art der Darstellung, da, wo es sich um ganze Figuren handelt, auch für das Hautrelief

mit unveränderlichem Standpunkt des Beschauers, und selbst für das Basrelief ihre Gefahren mit sich bringt, liegt darin, dass die Ungleichheit in der Prominenz der verschiedenen Körpertheile zu gross wird.

Wir haben oben (S. 89) gesehen, dass der Unterschied in der Prominenz näherer und fernerer Punkte unter übrigens gleichen Umständen um so grösser wird, je näher die Hintergrundfläche an die dargestellten Gegenstände herangerückt ist; er muss also noch grösser werden, wenn sie so weit vorgerückt ist, dass sie dieselben durchschneidet. Nun ist es klar, dass eine Figur von ihr nicht wie ein Profilkopf in der Hälfte durchschnitten werden kann, denn man will an einer Figur doch zwei Arme und zwei Beine zeigen, aber die Hintergrundebene kann so gelegt werden, dass sie durch einen Arm und ein Bein, oder durch den Rücken und den Hinterkopf geht, und so einen Theil der dem Beschauer an und für sich unsichtbaren Partie des Körpers wegschneidet. Dann stellt sich die Figur noch immer im vollständigen Umrisse dar, aber die durchschnittenen Theile heben sich schlecht vom Grunde ab im Verhältniss zu den nicht durchschnittenen, und es muss jedesmal Sache der besondern Erwägung und des Versuchens bei einer gegebenen Beleuchtung sein, wie weit man die Hintergrundebene nach vorwärts verlegen könne, um an Excavationstiefe zu sparen und das zu starke Uebergewicht der äussern Contouren gegen die innern

herabzudrücken, ohne dabei das Gleichgewicht der äusseren Contouren untereinander und das Gleichgewicht der Schatten in den verschiedenen Partien zu stören, ohne Umriss, Licht und Schatten in den zurücktretenden Partien des Reliefs zu sehr zu schwächen. Bei diesem Bestreben kommt es nicht selten vor, dass der Künstler sich in Rücksicht auf die Hintergrundfläche Abweichungen von der Ebene, oft ganz willkürliche, unregelmässige, erlaubt, und es ist hiergegen auch nichts einzuwenden, solange diese Abweichungen nicht dem Beschauer in störender Weise auffallen. Denn wenn einmal ein bestimmter Standpunkt für den Beschauer gegeben ist, so handelt es sich für den Künstler nur darum, durch sein Relief ein Bild in Licht und Schatten darzustellen, das möglichst gut wirkt, gleichviel, durch welche Mittel er die Wirkung zu Stande bringt. Auch wo der Standpunkt des Beschauers nicht fixirt ist, kann es manchmal durch die Natur der Composition und die Stellung der Figuren räthlich werden, mit der Hintergrundfläche von der Ebene abzuweichen, und es kann endlich von vornherein eine ganz unregelmässige Hintergrundfläche gegeben sein, wie dies bei Reliefs in Onyx und auf Muschelschalen in der Regel der Fall ist. Hier kann der Künstler nicht mehr durch theoretische Betrachtungen geleitet werden, sondern nur durch die Erfahrung und den guten Geschmack im Allgemeinen und im Speciellen durch die Wirkung, welche er während der Arbeit und durch die Arbeit

erzielt. Es ist dies beim Arbeiten in Onyx oder Muschelschale um so mehr der Fall, als der Künstler es hier für das von ihm zu erzielende Bild nicht allein mit dem Hell und Dunkel zu thun hat, das durch Erhabenheiten und Vertiefungen als Licht und Schatten erzeugt wird, sondern auch mit dem Hindurchwirken der dunkeln Schicht, welche ihm als Hintergrund dient, durch die weissliche, in welcher er arbeitet.

Dort, wo eine nicht ebene Hintergrundfläche gegeben ist, aber ein solches Hindurchwirken einer andersfarbigen Schicht nicht stattfindet, gilt es für das Basrelief als Regel, dass dasselbe so zu behandeln sei, als wenn das Relief zuerst auf der Fläche angebracht, und dann das Ganze in seine Form gebogen wäre. Nach diesem Grundsatze sind zu allen Zeiten Trinkgeschirre, Schalen, Schilde, Rüstungen u. s. w. gearbeitet worden. Wird dagegen ein Gegenstand mit Rundfiguren oder freigeschnittenen Fruchtgehängen verziert, so denkt man sich umgekehrt erst den Gegenstand in der Form fertig und dann den Schmuck der Form entsprechend hinzugefügt. Da nun das Hautrelief alle Abstufungen vom Basrelief bis zur Rundform in sich schliesst, so kann es geschehen, dass der Künstler beim Hautrelief wesentlich von obigem für das Basrelief gültigen Grundsatze abweicht.

Die Bildhauer haben von der Reliefperspective, insoweit es sich um wirklich exacte Bestimmung der Prominenzen und Vertiefungen handelt, bis jetzt

so gut wie gar keinen Gebrauch gemacht. Sie arbeiten lediglich nach dem Gefühle, nach der Wirkung, welche sie hervorbringen. Auch R. Staudigl's im Jahre 1868 erschienenes Buch über die Reliefperspective hat darin, soviel mir bekannt geworden ist, keine Veränderung hervorgebracht, obgleich Diejenigen, welche die hinreichende Vorbildung mitbringen und die Gabe haben, sich die praktischen Anwendungen handgerecht abzuleiten, es mit grossem Nutzen studiren würden. Die praktische Vernachlässigung der Reliefperspective rührt wol daher, dass den Bildhauern sich das Bedürfniss, die Perspective für ihre Zwecke auszubilden, nicht so aufdrängte, als dies bei den Malern der Fall war, und darin, dass die Constructionen in der Reliefperspective in der That bedeutend grössere Schwierigkeit darbieten, als in der malerischen Perspective, die, wie Staudigl dies treffend ausdrückt, nur ein specieller Fall der Reliefperspective ist. Wenn für die Bestimmung der Prominenzen und Excavationen die Reliefperspective praktisch in Gebrauch kommen soll, so muss meiner Ansicht nach neben dem Wege der reinen Construction auch der früher erwähnte Weg, die Perspective in Regeldetriexempel aufzulösen, betreten werden. Ich nehme an, es stehe die Aufgabe, eine Statue in ein Relief von halber Grösse zu übersetzen, so wird man zunächst eine passende Ansicht suchen, und in dieser die Statue in der verlangten Grösse aufzeichnen. Um sogleich alle Daten correct zu haben,

wollen wir annehmen, dieses Aufzeichnen geschehe mittels eines Diopters aus einer Entfernung von 10 Meter auf einer Glastafel, die 5 Meter vom Auge entfernt ist. Da dies Beispiel nur dazu dienen soll, die leitenden Grundsätze zu erklären, so kümmern wir uns nicht darum, dass hierzu besondere Vorrichtungen nöthig sein würden. Die Statue sei so bewegt, dass bei der genommenen Ansicht zwischen ihrem fernsten und ihrem nächsten Punkte ein Tiefenabstand von 70 Centimeter sei. Es sollen im Relief 10 Centimeter Excavationstiefe gegeben sein, mit andern Worten, der vorderste Punkt des Reliefs soll um 10 Centimeter vor der Hintergrundsfläche vorspringen. Ich entschliesse mich, die Hintergrundfläche so durch den dem Auge nicht sichtbaren Theil der Statue hindurchgehen zu lassen, dass ich dadurch 10 Centimeter von der darzustellenden Tiefe erspare. Mein Abstand von der Hintergrundebene des Reliefs, auf die ich mir die Statue gezeichnet denke, beträgt 5 Meter. Die analoge Ebene führe ich an der Statue in Bretern aus. Mein Abstand von ihr betrage 10 Meter und habe beim Aufzeichnen 10 Meter betragen. Ich bestimme ferner an der Statue den Punkt, an dem sie von der Augenpunktlinie getroffen wird, denke mir durch die Augenpunktlinie in der Figur eine senkrechte Ebene gelegt und errichte neben der Figur an der Schattenseite eine dieser Ebene parallele senkrechte Wand aus Papier. Ich bin dann im Stande, jeden

beliebigen Punkt der Statue in seinen Abständen von drei rechtwinkelig aufeinanderstehenden Ebenen zu bestimmen, der Papierfläche, der Breterwand und dem Fussboden, indem ich den Fussboden, auf dem die Statue steht, künstlich erweitere; der erste Abstand heisse x, der zweite z und der dritte y.

Man theilt zunächst den Fussboden, auf dem die Statue unmittelbar steht, beziehungsweise dessen Erweiterung, von zwei zu zwei Centimeter in Quadrate ein durch Linien, welche parallel zur Augenpunktlinie liegen, und durch solche, die auf ihr senkrecht stehen, und diese Eintheilung überträgt man in die Zeichnung, nachdem man durch Lothen von den extremen Punkten der Statue das Stück des Fussbodens bestimmt hat, welches im Relief dargestellt werden soll. Beim Uebertragen zeichnet man zuerst die Durchschnittslinie, welche die Fussbodenfläche mit der Breterwand bildet, trägt auf ihr die Bilder der Eintheilungspunkte ab und numerirt sie. Sie liegen je einen Centimeter voneinander entfernt, gemäss unserer Annahme, dass die Bildfläche in der halben Entfernung des Standpunktes des Beschauers von der Breterwand liegen soll. Nun zieht man in der Zeichnung gerade Linien durch den Augenpunkt und die Bilder der Theilungspunkte und vollendet dann die Eintheilung im Bilde, indem man in der gewöhnlichen Weise Diagonalen nach dem Distanzpunkte zieht.

Man hat jetzt im Flachbilde die Eintheilung des

Fussbodens in Felder, von denen jedes einem Quadrate des Originals von 2 Centimeter Seite entspricht. Es handelt sich darum, diese Theilung auf den Fussboden im Relief zu übertragen. Derselbe muss also zunächst gelegt werden. Zu dem Ende trägt man den Verticaldurchschnitt des Fussbodens in der Zeichnung mit seinen Theilungspunkten in $1/_{10}$ seiner Grösse auf Papier auf. Er sei *a c* Fig. 21. Man verlängert *a c* bis die Linie gleich $1/_{10}$ des Verticalabstandes vom Horizont in der Zeichnung ist. Sie sei nun *a o*. Dann trägt man rechtwinkelig den Abstand gleichfalls in $1/_{10}$ seiner Grösse, also mit 50 Centimeter, an. Er sei *o d*. Die Punkte *a* und *d* verbindet man durch eine Gerade (*a d*). Von *o* aus trägt man auf dem Abstande den zehnten Theil der Excavationstiefe, also 1 Centimeter, ab, errichtet in dem so gefundenen Punkte *n* eine Senkrechte (*n m*) auf *o d*, und verbindet *m*, den Durchschnittspunkt von *n m* und *a d*, mit *c* durch eine gerade Linie. Dann ist *a c m* der Winkel, den der Fussboden im Relief mit der verticalen Rückwandebene machen muss, und *c m*, zehnmal vergrössert, ist der Verticaldurchschnitt der dargestellten Fussbodenfläche im Relief, *c o* zehnmal vergrössert, der Verticaldurchschnitt der Hintergrundsebene des Reliefs bis zur Höhe des Horizonts. Ich brauche nun nur die Theilungspunkte auf *a c* durch gerade Linien mit *d* zu verbinden, so geben mir die Durchschnittspunkte mit *c m* in ihren Abständen, zehnmal vergrössert,

die perspectivische Tiefeneintheilung des Fussbodens von 2 zu 2 Centimeter im Reliefbilde.

Das Messen sehr kleiner Dimensionen und das nachträgliche zehnmalige Vergrössern hat seine Nachtheile, weil man die Fehler, die man beim Messen gemacht hat, mit vergrössert. Man wird es deshalb vielleicht vortheilhafter finden, die ganze Construction in natürlicher Grösse mit Hülfe von Schnüren auf dem Fussboden auszuführen, oder man wird sich in folgender Weise helfen: Man arbeitet im Grossen bis man *c m* gefunden hat, dann überträgt man *c a* und *c* m in natürlicher Grösse auf Papier. Nun trägt man von *m* an in der Richtung von *m n* die auf *a c* verzeichnete Theilung so auf, dass jeder Abstand um $^1/_{50}$ kleiner genommen wird, als er in *c a* ist. Dann verbindet man die Punkte dieser Theilung mit den gleichnamigen auf *c a*, und findet so die Theilungspunkte auf *c m*. Es rechtfertigt sich dies dadurch, dass in unserem Falle *o n* = $^1/_{50}$ von *o d* ist. Man hätte auch die Fussbodenfläche im Relief direct theilen können nach einer der beiden Methoden, welche

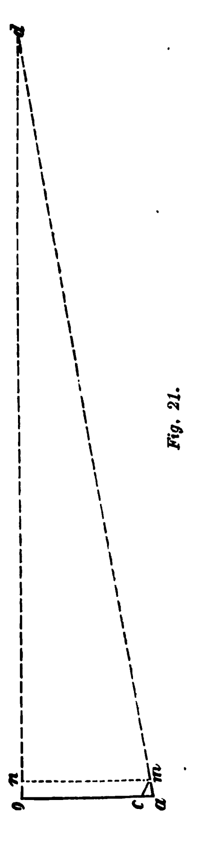


Fig. 21.

ich im folgendem Abschnitte, dem Abschnitt über perspectivische Architektur, besprechen werde. Da aber hier schon ohnehin ein Flachbild vorhanden war, so habe ich es vorgezogen, die Theilung von dem Flachbilde in das Relief zu übertragen.

Auf diese Weise hat man nun ein leichtes Mittel erlangt, um für jeden Punkt im Relief die Prominenz vor der Hintergrundfläche zu finden, wenn man an der Statue seine Prominenz vor der Breterwand kennt. Man zieht durch die gefundenen Theilungspunkte Parallelen mit dem Horizont, und denkt sich in ihnen Ebenen errichtet senkrecht auf *od* Fig. 21, also parallel zu *oa*, in ähnlicher Weise, wie solches in den Figuren 18 und 20 geschehen ist. Wie dort der Abstand zwischen je zwei Theilungspunkten einer Tiefe von 10 Metern entsprach, so entspricht er hier einem Tiefenabstande von je 2 Centimetern im Original. Man kann also die gefundenen Tiefendimensionen des Originals unmittelbar in Tiefendimensionen des Reliefbildes übertragen, und so für jeden Punkt im Originale den Abstand z im Relief als z_1 finden.

Jetzt hat man aber noch aus den gemessenen Abständen x und y im Original die Abstände x_1 und y_1 zu finden. x_1 kann man finden, wenn man die Eintheilung der Fussbodenfläche im Reliefbilde vollendet. Man zieht auf derselben die gerade Linie, in welcher sie von der Verticalebene durch die Augenpunktlinie geschnitten wird. Von dieser aus trägt man nach rechts und links ab erstens

in gleicher Grösse die Theilung des Flachbildes auf der Durchschnittslinie des Fussbodens mit der Hintergrundebene (Fig. 21 *c*), zweitens um $^1/_{50}$ verkleinert die Theilung des Flachbildes auf dem vorderen unteren Rande des Fussbodens (Fig. 21 *m*). Die so gewonnenen Theilungspunkte verbindet man durch gerade Linien, und das Reliefbild des Fussbodens ist perspectivisch in Quadrate eingetheilt.

Man kann also einen beliebigen Horizontalabstand x von der errichteten Papierfläche im Bilde bestimmen, wenn man sich durch die gezogenen Linien Verticalebenen gelegt denkt, beziehungsweise die Verticalen in den Theilungspunkten mit dem Lothe bestimmt, man kann x, nachdem man das dazugehörige z und z_1 bestimmt hat, nun auch in x_1, den Horizontalabstand im Reliefbilde vom Reliefbilde der Papierfläche übertragen. Bildet man im Relief das Bild der Papierfläche ebenso wie das der Fussbodenfläche ab, und theilt es in ähnlicher Weise ein, so kann man endlich auch jeden Verticalabstand y von der Fussbodenebene in das entsprechende y_1 des Reliefbildes übersetzen.

Es gibt aber auch noch eine andere Methode, um den Horizontal- und Verticalabstand eines Bildpunktes im Relief von der Horizontebene und von der Verticalebene durch den Augenpunkt zu finden. Man denke sich das ganze Relief parallel der Hintergrundfläche, also senkrecht auf die Augenpunktlinie, in lauter sehr dünne Schichten zerlegt, dann liegen die in jeder Schicht vorkommenden

Bildpunkte offenbar so, als ob sie perspectivisch auf einer Bildfläche verzeichnet wären, die sich am Orte der Schicht befindet. Wenn der Abstand des Auges von der Hintergrundfläche des Reliefs d ist, so ist der Abstand δ des Auges von dieser Bildfläche gleich $d-z_1$. Heisst nun der Abstand des Auges von der Breterwand, welche die Hintergrundebene im Original vorstellt, D, so habe ich die Proportionen

$$(D-z):(d-z_1) = (x-p):m$$
$$(D-z):(d-z_1) = (y-q):n.$$

In diesen Ausdrücken bedeutet p den Horizontalabstand der Papierwand von der Verticalebene durch die Augenpunktlinie, und q bedeutet den Abstand der Fussbodenebene von der Horizontebene. Für Werthe von x grösser als p wird m von der Verticalebene durch den Augenpunkt nach der Lichtseite, für Werthe von x kleiner als p wird gegen die Schattenseite, d. h. gegen die Papierwand hin, gemessen, für Werthe von y grösser als q wird n von der Horizontebene nach aufwärts, für Werthe von y kleiner als q von der Horizontebene nach abwärts gemessen. m ist der Abstand des Bildpunktes im Relief von der Verticalebene durch die Augenpunktlinie, und n ist der Abstand des Bildpunktes im Relief von der Horizontebene. Würde man die Horizontebene und die Verticalebene durch den Augenpunkt im Originale selbst irgendwie darstellen, und die Abstände von ihnen h und l nennen, so würde man einfach haben

$$(D-z):(d-z_1) = l:m$$
$$m = \frac{l\,(d-z_1)}{(D-z)}$$
$$\text{und } (D-z):(d-z_1) = h:n$$
$$n = \frac{h\,(d-z_1)}{(D-z)}.$$

Man braucht aber endlich, wenn man ein correctes Flachbild hat, und z_1 bestimmt ist, für die Bestimmung von m und n das Original gar nicht mehr. Man ziehe in dem Flachbilde den Horizont und die Verticale durch den Augenpunkt: dann hat man, wenn man im Flachbilde den Verticalabstand des gesuchten Punktes vom erstern k, den Horizontalabstand von letzterer s nennt,

$$d:d-z_1 = k:n$$
$$n = \frac{k\,(d-z_1)}{d}$$
$$d:d-z_1 = s:m$$
$$m = \frac{s\,(d-z_1)}{d}.$$

Man sieht leicht ein, dass, wenn in diesen Ausdrücken d unendlich gross im Vergleiche zu z_1 wäre, alle Dimensionen parallel der Bildfläche in Flachbild und Relief gleich gross sein würden.

Es kann nun scheinen, als ob man, um nebst z_1 auch m und n jedesmal im Relief abmessen zu können, in demselben die Horizontebene und die Verticalebene durch den Augenpunkt objectiv darstellen müsste. Das kann man aber leicht vermeiden, wenn man das Bret, auf dem das Relief in Thon angelegt

werden soll, genau rechteckig arbeiten lässt, und so, dass die Schnittseiten des Bretes gegen die Fläche desselben, zu der man die Hintergrundfläche parallel anlegt, genau rechtwinkelig stehen. Dann lassen sich mittels zweier rechtwinkelig gegeneinander verschiebbarer Maassstäbe, die mit einer gegen die Bildfläche senkrecht stehenden Stange und mit einer Leitschiene in Verbindung stehen, leicht z_1, m und n abmessen, wenn man vorher die Abstände der Kanten des Bretes von der Horizontebene und von der Verticalebene durch die Augenpunktlinie bestimmt hat.

Ueberhaupt würde es sich verlohnen, unser Verfahren noch durch Instrumente zu vereinfachen, wenn die Aufgabe, eine Statue oder eine Büste in Relief zu übertragen eine häufigere wäre. In der That sind ja Maschinen erdacht worden, um dies ganz auf mechanischem Wege zu bewerkstelligen, wenn auch nur solche, die unter beschränkten Bedingungen genügen. Die dem Bildhauer bei weitem am häufigsten gestellte Aufgabe ist aber eine wesentlich andere. Er soll irgendeine Reliefdarstellung seiner freien Erfindung ausführen. Er hat sich dazu eine Zeichnung entworfen, und es handelt sich darum, diese Zeichnung in correctes Relief zu übersetzen.

Ein exacter Weg würde der sein, dass die Zeichnung ins Körperliche übersetzt, und nach dem Körperlichen das Relief entworfen würde; denn wir haben im Vorigen zur Herstellung des Reliefs

zweierlei gebraucht, das körperliche Original und ein Flächenbild desselben. Es ist bekannt, dass die Lehrbücher der Perspective sich in grösserer oder geringerer Ausdehnung mit den sogenannten umgekehrten Aufgaben der Perspective beschäftigen, d. h. mit Aufgaben, bei denen es sich darum handelt, aus dem perspectivischen Bilde das körperliche Original in seinen richtigen Maassen herzustellen. Es würde diese Arbeit nicht einmal vollständig durchgeführt werden müssen, denn wir haben soeben gesehen, dass wir, nachdem die Tiefendimensionen bestimmt waren, neben dem Flachbilde das Original entbehren konnten. Aber der Bildhauer wird den angedeuteten Weg der Reconstruction in den seltensten Fällen einschlagen, theils weil er die Constructionsarbeit der Linearperspective überhaupt nicht liebt, theils weil häufig gerade dann die zu lösende Aufgabe nicht leicht ist, wenn er mit rechtem künstlerischen Verständniss für die Reliefdarstellung componirt hat. Denn hier vermeidet man, wenn es die Natur der Aufgabe gestattet, solche Dinge, wie man sie im Flächenbilde, wenn nach kräftiger Illusion gestrebt wird, aufsucht, um dem Beschauer die Perspective leicht fasslich darzulegen, ja sie ihm gewissermaassen gewaltsam aufzudrängen. Der Bildhauer weiss, dass beim Relief die Illusion von untergeordneter Bedeutung ist, dass es sich wesentlich um einfache und klare Exposition der Handlung und um Schönheit der Linien und der Formen handelt.

Thatsächlich kann der Künstler es sich auch leichter machen. Er hat die Zeichnung selbst erfunden und entworfen, er weiss also auch, in welchen Tiefenabständen er sich seine Figuren vorstellt, und er wird hiernach seine Dispositionen treffen, wenn ihm überhaupt die Grundsätze der Reliefperspective hinreichend klar sind. Nachdem er sich seine Excavationstiefe und seinen Abstand gewählt, beziehungsweise nach den gegebenen Bedingungen bestimmt hat, kann er zunächst im Relief den Fussboden an den Stellen, an denen er sichtbar bleibt, legen und eintheilen. Hierauf umschneidet er im Thon die Figuren des Vordergrundes, und räumt dann, wenn sich nichts von den rückwärts stehenden Figuren zwischen sie eindrängt, den dazwischenliegenden Thon zur ebenen Fläche ab. Die Tiefe, bis zu welcher er dies zu thun hat, ist ihm durch die Eintheilung des Fussbodens gegeben. Dann umschneidet er die rückwärts stehenden Figuren, und räumt den Thon zwischen ihnen bis zur angenommenen Hintergrundfläche ab. Die am meisten vorspringenden Punkte der vordern Figuren und die am meisten vorspringenden Punkte der hintern Figuren, endlich die Hintergrundebene, kann er sich durch ähnliche Hülfsmittel anmerken, wie er sie anwendet, wenn er eine Statue, nachdem er sie zuvor nackt modellirt hat, mit Gewand belegt. Es ist für den Bildhauer nicht nöthig, eine grosse Menge von Punkten geometrisch zu bestimmen. Wenn er mit der Reliefperspective vertraut

ist, so erwächst ihm bei verständigem Arbeiten mit Nothwendigkeit Eines aus dem Anderen, aber er muss von vornherein die gehörigen Dispositionen über die räumlichen Verhältnisse im allgemeinen treffen, damit er nicht im Laufe der Arbeit festsitze, damit er nicht in die Nothwendigkeit versetzt werde, bereits Vollendetes wieder zu zerstören, oder wissentlich einen Verstoss gegen die Reliefperspective zu begehen. Ich habe angehende Bildhauer gesehen, die beim Modelliren eines Actes mit etwas zurückgeworfenem Kopfe mit dem grössten Theile des Hirnschädels im Grunde stecken blieben, und wieder andere, welche, nachdem sie von einer Relieffigur den Körper und das eine Bein modellirt hatten, das andere nicht herausbringen konnten, ohne gegen den ersten Grundsatz der Reliefperspective und gegen den gesunden Menschenverstand zu verstossen. Anfängern, die Acte auf Bretern modelliren, ohne sich einen Hintergrund anzulegen, ist zu rathen, dass sie die von ihnen entferntesten Theile zuerst ausführen. Es kann ihnen dann nur geschehen, dass das Relief schliesslich höher wird, als sie beabsichtigten; aber es kann ihnen nicht geschehen, dass ihnen für etwas, was sie noch darstellen sollen, der Raum mangelt.

Ich muss noch einer besondern Praxis erwähnen, welche auf sehr ausgedehnte Reliefdarstellungen, an den Wänden umlaufende Friese u. s. w., ihre Anwendung findet, auf Darstellungen, die der Beschauer nicht auf einmal übersieht, zu deren Be-

trachtung er an ihnen entlang geht. Wir haben früher in der malerischen Perspective gesehen, dass man die gemalten Reliefs, wenn sie sich über grössere Flächen, Plafonds und Wände erstrecken, in der Regel nicht mehr so ausführt, dass sie für einen bestimmten Standpunkt des Beschauers richtig sind, sondern so, dass dem Beschauer immer und bei allen Standpunkten der Theil möglichst richtig erscheint, auf dessen Bildfläche er senkrecht sieht. Es ergab sich hieraus das Princip, die ganze Zeichnung für unendlichen Abstand zu entwerfen, die geometrische Projection der vorgestellten Gegenstände senkrecht auf die Bildfläche zu construiren, und diese in Licht und Schatten und in Farben auszuführen.

Dieses selbe Princip findet unter analogen Umständen auch auf das wirkliche Relief Anwendung, aber nur in Rücksicht auf die Zeichnung. In Rücksicht auf die Excavationstiefen lässt es sich nicht durchführen, weil man sich dadurch des wesentlichen Vortheils begeben würde, das Relief durch die flachere Behandlung zurücktretender Gegenstände und Figuren räumlich verständlicher zu machen. Man entwirft also die Zeichnung für unendlichen Objectabstand, regelt aber die Excavationstiefen nach einem bestimmten endlichen Abstande, als welchen man denjenigen wählt, welcher für den Effect des Reliefs der günstigste ist, indem er ein vortheilhaftes Verhältniss für die Prominenz der vorn stehenden und der weiter hinten stehenden

Figuren und Gegenstände ergibt. Diese Praxis, welche für zahlreiche Aufgaben die richtige ist, bringt eine Einschränkung in den darzustellenden Gegenständen mit sich, ähnlich, wie wir dies auch bei der nach demselben Princip geleiteten malerischen Ausschmückung gesehen haben. Es dürfen keine zu grossen Tiefendimensionen dargestellt werden, weil es sonst auffällig werden würde, dass die Zeichnung nicht für den wahren Abstand des Beschauers gemacht ist. Dies berücksichtigt man bei der Wahl des Gegenstandes. Sollen und müssen grössere Tiefendimensionen dargestellt werden, so gliedert man den Fries, man theilt ihn in einzelne Bildflächen, wenn man die geometrischen Principien streng befolgen will. Glaubt man sich über die letztern hinwegsetzen zu dürfen, so behandelt man die Zeichnung so, als ob jede Wandlänge des Frieses ein Stück eines ringförmigen Panoramas (s. S. 23) wäre, das zur Ebene aufgebogen worden. Als Radius des Ringes wählt man eine Entfernung, die grösser ist als der factische Abstand des Beschauenden, aber nicht um so viel, dass es dem Beschauenden auffällig werden könnte.

In anderer Hinsicht können dem Künstler Schwierigkeiten bereitet werden durch die Art und Weise, wie das Relief angebracht werden soll. Befindet sich das ganze Relief über der Horizontalebene, die durch die Augen des Beschauers geht, so können keine Senkrechten aus den letztern auf die Bildfläche gezogen werden, wenn diese vertical ge-

dacht wird, wenn also z. B. das Relief Bestandtheil einer senkrechten Wand ist. Es gibt dann zwei Möglichkeiten: 1) Das Relief wird perspectivisch so construirt, als ob der Horizont unterhalb des Reliefs liege. Das ist nur möglich wo schwebende Gestalten dargestellt werden; denn stehende lassen sich schon deshalb nicht darstellen, weil sich der Fussboden nicht sichtbar darstellen lässt, auf dem sie stehen. Wollte man ihn richtig construiren, so würde er für den Beschauer den Figuren die Füsse abschneiden. 2) Man verlegt den Horizont in das Relief und behandelt es wie ein Bildwerk, das nachträglich an seinen hohen Standpunkt gebracht ist. Dann hat man die Rücksichten zu befolgen, die auf S. 38 fg. für so transportirte Flachbilder gegeben sind, und sie genügen in der That für eigentliche Basreliefs, wenn man beim Abdachen der Contourflächen auf den tiefen Standpunkt des Beschauers Rücksicht nimmt. Aber sie genügen nicht für das Hautrelief; die falschen Ansichten, welche der falsche Standpunkt des Beschauers mit sich bringt, sind oft in hohem Grade störend. Man muss deshalb allerlei Kunstgriffe anwenden, um sie weniger auffällig zu machen. Man muss die Figuren so stellen, dass sie sich mit dem Oberkörper mehr in den Raum hineinwenden und hineinneigen, in dem sich das Relief befindet, als hinaus. Man muss ferner ihre Köpfe mehr nach abwärts als nach aufwärts neigen, besonders wenn sie in den Raum hineingewendet sind. Letztere Regel gilt auch für

Rundfiguren, denen ein hoher Standpunkt angewiesen ist. Aber die Anwendung solcher Kunstgriffe ist theils durch die Natur des Gegenstandes beschränkt, theils reichen sie nicht aus. Der Künstler sieht sich deshalb genöthigt, einen Compromiss einzugehen, der eine für das Relief nothwendig werdende Erweiterung des Compromisses ist, welchen wir auf S. 41 kennen gelernt haben.

Es ist klar, dass das Relief perspectivisch richtig erscheinen würde, wenn man es soweit vornüberneigen könnte, dass eine gerade Verbindungslinie zwischen dem Auge des Beschauenden und dem Augenpunkte senkrecht auf der Bildfläche stände. Von diesem so geneigten Relief gibt es nun aber wieder ein Reliefbild von gleicher Excavationstiefe, welches auf der senkrechten Wand ausgeführt werden könnte und dann dem Beschauenden in allen Umrissen dasselbe Netzhautbild geben würde. Da nun aber der Beschauende, wie beim Flachbilde (s. S. 41), seine Raumvorstellungen in das Gesehene hineinträgt, so darf dieses Reliefbild so wenig ausgeführt werden wie sein Original. Ein Mittelding zwischen beiden ist es, was den Anforderungen am besten genügt.

Schliesslich zur Reliefperspective im allgemeinen noch folgende Bemerkung. Wir haben bereits früher gesehen, dass wir die Entfernung aller entfernten Gegenstände sehr bedeutend unterschätzen. Infolge davon muss uns eine weite Ebene, welche wir überblicken, nicht eben, sondern concav erscheinen.

Beistehende Zeichnung macht dies anschaulich. *a* sei das Auge, *bf* der geradlinige Durchschnitt der Ebene. Es wird dann *ad* unterschätzt im Vergleiche mit *ae*, *ac* wird unterschätzt im Vergleiche mit *ad*, und *ab* wird unterschätzt im Vergleiche mit *ac*. Die Folge davon ist, dass der scheinbare Durchschnitt der Ebene die Form *β γ δ e* annimmt. Für gewöhnlich sind wir dieser Täuschung nicht ausgesetzt, da in der Ebene unser Horizont zu niedrig und zu beschränkt ist, um sie auffällig werden zu lassen. Auf dem Gipfel eines hohen Berges ist der Boden in unserer Umgebung dafür meist zu uneben. Leute aber, die sich im Luftballon über ausgedehnte Ebenen erhoben haben, erklären einhellig, dass ihnen der Erdboden concav erschienen sei wie ein Napf.

Fig. 22.

Auf Grund hiervon könnte man nun sagen: Die Ebene im Relief soll ein Bild sein der Ebene, wie wir sie sehen; es ist deshalb nicht gerechtfertigt, sie wieder als Ebene erscheinen zu lassen, wir müssen sie concav darstellen. Hiermit würde das ganze Princip, auf dem wir früher die Reliefperspective aufgebaut haben, in Frage gestellt sein. Man würde z. B. von uns verlangen, dass, wenn wir den Einblick in eine

lange Säulenreihe darstellen, wir den Fussboden nicht als Ebene darstellen und auch den Plafond nicht, sondern beide concav. Wir würden aber hierdurch mit unsern alltäglichen Vorstellungen in Conflict kommen, denn Schatten und Licht würden uns im Relief sogleich die Concavität auffällig machen, während wir uns im gewöhnlichen Leben keine Rechenschaft davon geben, dass uns der Fussboden nicht als Ebene erscheint. Man befolgt deshalb in der Reliefperspective ziemlich[7] allgemein den Grundsatz, dass Ebene Ebene, gerade Linie gerade Linie bleiben müsse. Wohl aber rechtfertigt es sich aus dem Obigen, wenn man ferne landschaftliche Hintergründe noch flacher behandelt, als sie nach der einfach geometrischen Betrachtung behandelt werden müssten, und da man hierbei häufig zu wenig Vorsprung gewinnt, um die Objecte durch Modellirung allein deutlich zu machen, so verfiel man, wie erwähnt, darauf, ihre Contouren leicht in den Grund einzugraben, um dadurch deutlicher zu begrenzen. Die Objecte wurden mehr gezeichnet als modellirt.

Die perspectivische Architektur.

Ein perspectivischer Bau ist ein architektonisches Hautrelief im Grossen: er unterliegt also auch den allgemeinen Regeln der Reliefperspective.

Wir haben gleich anfangs, als wir von der malerischen Perspective handelten, gesehen, dass diese sich in eine Reihe von Regeldetriexempel auflösen lässt, und wir haben dieses Verfahren auch schon auf die Reliefperspective angewendet. Wir sahen, dass wir das Bild eines jeden Punktes in seiner Bildebene finden können, wenn wir durch ihn eine Ebene senkrecht auf die Augenpunktlinie legen. Ist dann die Entfernung zwischen dieser Ebene und dem Auge a, und die Entfernung des Auges von der Bildebene b, ist ferner die Entfernung des Punktes von der Horizontebene c, so finden wir den Abstand y des Bildpunktes vom Horizont in seiner Bildebene durch die Gleichung

$$a : b = c : y.$$

Ist ferner der Abstand des Punktes von der Verticalebene durch die Augenpunktlinie d, so haben wir für den Horizontalabstand x des Bildpunktes von der Verticalebene durch die Augenpunktlinie die Gleichung

$$a : b = d : x.$$

Es sind uns somit die rechtwinkeligen Coordinaten für den Bildpunkt bekannt, wenn uns die Coordinaten des Originalpunktes gegeben sind und dazu eine des Bildpunktes. Wir haben gesehen, dass das darauf begründete Verfahren bei Darstellungen auf der Fläche nur selten angewendet wird, weil hier die reine Construction leichter zum Ziele führt; anders verhält es sich bei Reliefperspective, anders verhält es sich beim perspectivischen Bau.

Hier liegt in der Auffindung der Punkte durch Rechnung eine wesentliche nicht zu verschmähende Hülfe.

Hier ist *b*, wie wir schon in der Reliefperspective gefunden haben, keine unveränderliche Grösse, weil die Perspective nicht in der Fläche, sondern im Raume dargestellt wird.

Es sei z. B. folgende Aufgabe gegeben. Wir blicken, in einem Portale stehend, auf ein gegenüberliegendes Gebäude. In demselben befindet sich uns gerade gegenüber gleichfalls ein offenes Portal. Durch dasselbe sollen wir geradeaus in einen Säulengang von scheinbar 20 Meter Länge hineinsehen, der hinten wieder mit einem ähnlichen Portale abschliesst. Es steht aber für denselben nur eine Tiefe von 6 Meter zur Disposition. Es ist klar, dass das vordere Portal an der uns zugewendeten Seite in natürlicher Grösse ausgeführt werden muss, ebenso ist es klar, dass das hintere Portal in kleinerem Maassstabe ausgeführt werden muss. Es muss, wenn es 6 Meter hinter dem vordern angebracht wird, so gross dargestellt werden, wie sein Bild auf einer 6 Meter hinter dem vordern Portale aufgestellten Tafel des Leonardo sein würde, wenn das Original 20 Meter hinter diesem selben vorderen Portale stände. Es sei *l* irgendeine senkrecht auf der Augenpunktlinie stehende Dimension des vorderen Portales in Metern ausgedrückt, *d* unser Abstand vom vorderen Portale in Metern, und *x* die Grösse, in welcher die Dimension *l* behufs der

Perspective ausgeführt werden muss. Dann haben wir folgende Proportion:

$$(d + 20) : (d + 6) = l : x$$

$$\text{also } x = \frac{l\,(d + 6)}{d + 20}$$

Da in unserem Falle das perspectivische Bild des Portales dem Portale selbst ähnlich ist, so ist uns hiermit das ganze perspectivische Bild des hinteren Portales in allen seinen Dimensionen gegeben.

Es wird uns jetzt auch möglich, den Fussboden zu legen. Nehmen wir an, die Höhe unsers Auges über dem als horizontal gedachten Fussboden betrage 1,5 Meter. Wir haben dann, wenn wir den Abstand der Grundlinie, auf der der hintere Portalausgang steht, von der Horizontebene y nennen, die Proportion

$$(d + 20) : (d + 6) = 1{,}5 : y$$

$$\text{oder } y = \frac{3\,(d + 6)}{2\,(d + 20)}$$

Wir können also jetzt den Aufriss unseres hinteren Portales, oder richtiger, die uns abgewendete Seite desselben construiren und an ihren Ort bringen, indem wir die Augenpunktlinie durch eine gespannte Schnur oder durch einen Draht thatsächlich darstellen, oder die Höhe des Horizonts durch Visiren bestimmen.

Da wir die Grundlinie für das vordere Portal und die Grundlinie für das hintere Portal besitzen und den Fussboden gelegt haben, haben wir zugleich die beiden geraden Linien, von denen er zu beiden

Seiten begrenzt ist. Wenn wir uns diese beiden geraden, im Originale mit der Augenpunktlinie parallelen Linien verlängert denken, so werden sie sich irgendwo schneiden. Der Punkt, wo dieses geschieht, wird im Horizont liegen, denn diese Linien stellen Bilder von Linien dar, welche der Horizontebene parallel sind, und da die Bilder sich erst in einer Entfernung treffen können, die der unendlichen Entfernung im Originale entspricht, so muss, da verticale und horizontale Dimensionen gleichmässig schwinden und verschwinden, das Zusammentreffen der Linien stattfinden, sobald sie die Horizontebene erreichen. Da ihre Originale auch der Augenpunktlinie parallel sein sollen, so müssen sie im Reliefbilde auch mit dieser zusammentreffen. Ihr Vereinigungspunkt ist also der Augenpunkt unseres Reliefbildes.[8] Wenn wir uns von ihm aus in der Horizontebene und rechtwinkelig zur Augenpunktlinie den Abstand des Beschauers vom Augenpunkte abgetragen denken, erhalten wir den Fluchtpunkt für sämmtliche unter 45° gegen die Grundlinie und gegen die Parallelen mit der Augenpunktlinie geneigten Diagonalen in der Fussbodenfläche. Dass dem so sei, ist leicht einzusehen. Eine verticale Ebene, welche durch mein Auge geht und mit der Augenpunktlinie einen Winkel von 45° macht, muss für mein Auge in sich selbst verkürzt sein und für dasselbe eine senkrechte gerade Linie bilden, die durch den aufgetragenen Distanzpunkt geht; denn dieser Punkt liegt selbst in der erwähnten

Ebene. Die Durchschnittslinie dieser Ebene mit der Horizontebene muss aus demselben Grunde für mein Auge in sich selbst zum Punkt verkürzt sein, und dieser Punkt muss der aufgetragene Distanzpunkt sein. Dieser Durchschnittslinie aber sind sämmtliche auf der Fussbodenfläche im Original gleichsinnig unter 45° aufgetragene Diagonalen parallel, sie müssen also mit ihr denselben Fluchtpunkt haben.

Auf dieser Betrachtung beruht eine leichte Methode, den Fussboden der Tiefe nach einzutheilen.

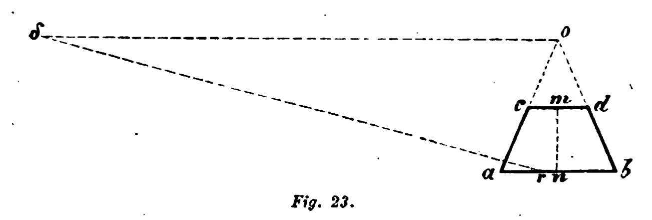


Fig. 23.

Man trägt die vordere Breite des gelegten Fussbodens in beliebig verjüngtem Maassstabe auf ein Papier, sie sei *a b*, man misst die Tiefe des gelegten Fussbodens auf der schrägen Ebene und trägt sie in demselben verjüngten Maassstabe rechtwinkelig an *a b*, sie sei *n m*; daran setzt man unter rechtem Winkel die Breite des Endes des schiefen Fussbodens gleichfalls in verjüngtem Maassstabe, sie sei *c d*; man stellt sie so zu *a b*, dass *a c d b* die Gestalt des gelegten schiefen Fussbodens hat. In unserm Falle also, wo sich der Säulengang dem Beschauer gerade gegenüber befinden soll, sind,

wenn ich die Geraden *a c* und *d b*, und deren Verlängerungen *c o* und *d o* ziehe, *o a n* und *o b n* gleiche Winkel. An *o* trage ich parallel mit *a b* den Abstand *o* δ des Auges des Beschauers vom Augenpunkt im gleich verjüngten Maassstabe, und nun kann ich auf *a b* ein jedes beliebige Maass abtragen, z. B. *a r*, und es, indem ich *r* mit δ verbinde, in Tiefendimension des Fussbodens übersetzen. So kann ich die Standpunkte und die Tiefen finden, welche die Säulen auf dem Fussboden einnehmen. Ihre Höhen und ihre Querdimensionen sind dann leicht zu finden, indem man gleichnamige Punkte der ersten und der letzten Säule miteinander geradlinig verbindet. Ebenso leicht ist es, durch Verbindung gleichnamiger Punkte des ersten Bogens mit dem letzten die Gestalt des zu bauenden Gewölbes zu finden. Es ist in unserem Falle als Bild eines reinen Tonnengewölbes, das rechts und links von der Verticalebene durch den Augenpunkt symmetrisch vertheilt ist, die Hälfte eines geraden abgestumpften Hohlkegels.

Will man das ganze Werk auf möglichst directem Wege ohne Plan und ohne Modell ausführen, so zeichnet man, nachdem die Lage und die Dimensionen der Rückwand des hintern Portals wie vorhin berechnet sind, dieselbe auf der Rückwand des zur Disposition stehenden Raumes auf. Dann wird der Fussboden gelegt, über dessen Lage, so wie über die des Gewölbes, beziehungsweise Plafonds, jetzt kein Zweifel mehr obwalten kann. Es werden

jetzt alle Maasse von Höhen- und Querdimensionen, welche man braucht, in unveränderter Grösse auf der Grundlinie des vordern Portals aufgetragen, dann werden sie in demselben Verhältnisse reducirt, wie das hintere Portal reducirt worden ist, und so auf der Grundlinie der Rückwand, da wo das hintere Portal aufgerissen ist, aufgetragen. Dann verbindet man die gleichnamigen Maasspunkte durch gerade Linien. So hat man den Fussboden in einer Dimension hinreichend eingetheilt und zugleich überall die Maasse für die Höhendimensionen. Dann vollzieht man die Tiefeneintheilung des Fussbodens auf die vorerwähnte Weise, um die Säulen ausarbeiten zu lassen und zu stellen, worauf man im Stande ist, das Ganze thatsächlich zu vollenden.

Die Tiefeneintheilung des Fussbodens kann auch noch auf einem anderen noch directeren Wege vorgenommen werden. In *o* Fig. 24 sei das Auge des Beschauers $1\frac{1}{2}$ Meter über der Fussbodenfläche *krsc*, *kr* sei der Abstand des Standpunktes des Beschauers vom vordern Portal, *rs* seien 6 Meter und *rc* seien 20 Meter. Man errichtet nun die Senkrechte *sb* und verbindet *c* mit *o* durch eine gerade Linie. So findet man *br*, den Durchschnitt der schrägen Fussbodenfläche. Nun trägt man alle Messpunkte des Originals auf *cr* auf, und indem man sie durch gerade Linien mit *o* verbindet, erhält man die dazu gehörigen Tiefen auf *br*.

In derselben Weise kann man den Plafond und die Seitenwände eintheilen, endlich auch jede andere

horizontale oder verticale mit der Augenpunktlinie parallele Ebene, die man sich durch den darzustellenden Raum gelegt denkt, und so lassen sich alle Punkte finden, welche man braucht.

Eine der berühmtesten perspectivischen Bauten ist die von Palladio ausgeführte Scene des Teatro Olympico in Vicenza, die einen Platz und drei von demselben ausgehende Strassen auf dem engen Raume einer Bühne darstellt. Auch im Vatican und anderswo sind einzelne Treppen und Corridore perspectivisch gebaut, um über ihre Dimensionen zu täuschen. Auch findet man Treppen und Gänge in schiefer Ansicht perspectivisch dargestellt, bis-

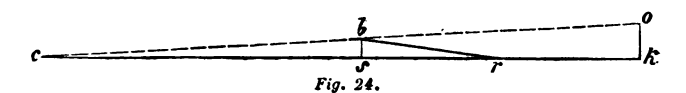


Fig. 24.

weilen so, dass man nur ein Stück derselben übersieht, sodass der achtlose Beschauer glaubt, es noch mit ausgedehnten Räumlichkeiten zu thun zu haben, während er sich in der That hart an der Grenze des Gebäudes befindet.

Da wo ein perspectivischer Bau eine bedeutende Tiefendimension, wie in unserem Beispiel einen langen Säulengang, vortäuschen soll, da muss man, wenn das Bauwerk bemalt ist, auch durch die Farbe die Illusion unterstützen, indem man sie entsprechend der Luftperspective vorsichtig abtont.

Auch werden gebaute Perspectiven mit gemalten combinirt, indem man z. B. auf die abschliessende

Wand eine Landschaft malt, auf die der Beschauer durch das perspectivisch gebaute Portal blickt. Gemalte Perspectiven kommen, wenn sie einigermaassen geschickt gemacht sind, unter solchen Umständen gut zur Wirkung, weil dem Beschauer ein für allemal der richtige Standpunkt angewiesen ist, und weil ihn schon die gebaute Perspective derartig über die Tiefendimensionen täuscht, dass dadurch ein Druck auf die Vorstellung von der Bildfläche ausgeübt wird. Die Vorstellung von dieser letztern ist es ja, welche ihrerseits die perspectivische Illusion schwächt und niederkämpft.

Uebrigens ist in neuerer Zeit der perspectivische Bau fast vollständig verschwunden, weil man, wie ich bereits früher erwähnte, das Princip der Täuschung als solches in der Architektur verlassen und verpönt hat.

IV.

Die Schattenconstruction.

Bei den theoretischen Betrachtungen über die Vertheilung von Licht und Schatten an den darzustellenden Dingen muss man die sogenannten Schlagschatten und die sogenannten Körperschatten unterscheiden. Die Schlagschatten entstehen dadurch, dass ein Körper zwischen einer Lichtquelle und irgendeiner Fläche steht, sodass er auf die letztere seinen Schatten wirft. Die ganze bildliche Darstellung der Schlagschatten beruht auf perspectivischer Construction. Jeder Schlagschatten kann, als Ganzes oder in Theile zerlegt, angesehen werden als der Durchschnitt der auffangenden Fläche mit einer Pyramide, beziehungsweise einem Kegel, von bestimmter Gestalt. Fallen die Strahlen aus sehr grosser Ferne ein, wie dies bei den Sonnenstrahlen der Fall ist, so wird die Pyramide zum Prisma, der Kegel zum Cylinder. Der körperliche Schatten, dessen Durchschnitt mit der auffangenden

Fläche der Schlagschatten ist, wird construirt, indem man von der Lichtquelle aus, so weit es nöthig ist, alle diejenigen geraden Linien zieht, welche den schattengebenden Körper streifen, ohne durch ihn hindurchzugehen. Der körperliche Schatten kann sichtbar gemacht werden, indem man Rauch in dem Raume verbreitet, in dem der Schatten geworfen wird.

Andererseits ist der Schlagschatten in seinen Umrissen das Bild des Gegenstandes, der ihn erzeugt, wenn man sich am Ort der Lichtquelle das beschauende Auge denkt, und die Fläche, auf welche der Schatten fällt, als Bildfläche. So wird auch der Schlagschatten benutzt, um Bilder, z. B. kleine Profilporträts zu entwerfen. Es ist dies Verfahren das früher vielgeübte Silhouettiren. Der auf einer der Mittelebene des Kopfes parallelen Ebene aufgefangene und in seinen Contouren umrissene Schlagschatten wurde mittels des Storchschnabels auf die gewünschte Grösse reducirt, und innerhalb seiner Umrisse gleichmässig geschwärzt. Der von den Körpern geworfene Schlagschatten soll dann im Bilde wieder perspectivisch dargestellt werden. Die Natur der Aufgabe ist durchaus keine neue. Der Umriss des Schlagschattens kann auf der Fläche und mit der Fläche construirt werden wie jede andere Linie: es erwachsen sogar aus der gesetzmässigen Art, wie die Schlagschatten entstehen, gewisse Erleichterungen; aber dadurch, dass der Schlagschatten oft nicht nur auf eine, sondern

gleichzeitig auf mehrere Flächen fällt, und dadurch, dass er auf gekrümmte Flächen fällt, kann seine Construction oft sehr complicirt werden. Auch ist der Schlagschatten nur dann das wohlbegrenzte Bild des Gegenstandes, wenn die Lichtquelle, sei es wegen ihrer Kleinheit, sei es wegen ihrer grossen Entfernung, als punktförmig angesehen werden kann. Wo dies nicht der Fall ist, muss man sich die ausgedehnte Lichtquelle, z. B. das Fenster eines Zimmers, in sehr viele sehr kleine Felder zerlegt, und von jedem derselben aus einen besondern Schlagschatten construirt denken. Diese einzelnen Schatten werden einander nur theilweise decken. Da wo sie sich sämmtlich decken, wird der Schatten am dunkelsten sein: dies ist der sogenannte Kernschatten; in den übrigen Partien wird er heller sein, weil hier durch den Körper nur ein Theil des Lichtes abgefangen wird, das direct von der Lichtquelle aus einfällt. Diese lichteren Partien bilden den Halbschatten. Kernschatten und Halbschatten sind wieder Gegenstand der Construction. Im Kernschatten sind alle Punkte, von denen aus man zu keinem Punkte der Lichtquelle eine gerade Linie ziehen kann, ohne mit derselben den schattenwerfenden Körper zu treffen, im Halbschatten alle diejenigen, von denen aus man zwar nicht zu allen Punkten der Lichtquelle gerade Linien ziehen kann, ohne mit denselben den schattenwerfenden Körper zu treffen, aber doch zu einigen. Es ist leicht einzusehen, dass bei dem durchs Fenster einfallenden

Lichte und dem in demselben geworfenen Schlagschatten die Barren des Fensters von Einfluss sind, ferner die Gegenstände, welche sich draussen befinden und mehr oder weniger Licht zum Fenster gelangen lassen, Gebäude, Bäume u. s. w.

Endlich ist auch die Fläche, welche den Schlagschatten auffängt, nicht nothwendig ausschliesslich von dem Lichte beleuchtet, in dem der Schlagschatten geworfen wird. Sie kann noch anderswoher directes Licht bekommen, oder, was häufiger ist, es kann ihr von benachbarten spiegelnden oder nicht spiegelnden, selbst ganz matten, aber lichtgefärbten Körpern Licht auf dem Wege der Reflexion zugeworfen werden. Durch alle diese Umstände wird die Bestimmung der Helligkeit in den verschiedenen Theilen des Kernschattens und Halbschattens durch Construction schon in den gewöhnlichsten Aufgaben so complicirt, dass die Schattenconstruction für den ausübenden Künstler da mehr von theoretischem als von praktischem Interesse ist, wo er einen bestimmten in der Natur vorliegenden Fall darstellen, nachahmen will, wo es sich nicht um allgemeine Darstellungen, technische oder architektonische, handelt, bei denen man die Beleuchtung willkürlich wählen kann. Die Grundsätze der Schattenconstruction aber müssen ihm geläufig sein, damit er sich in dem Gesehenen zurechtfinde.[9]

Ein anderer Umstand, der bei der Lehre von

den Schlagschatten zu berücksichtigen ist, ist die Beugung des Lichtes. Wie die Wasserwellen, wenn sie sich an einem Gegenstande, einem Pfahle oder einer Mauer, brechen, neue Wellen erzeugen, welche sich von der Kante des Hindernisses aus nach allen Richtungen fortpflanzen, so erzeugen auch die Lichtwellen, welche beim Werfen des Schlagschattens die Ränder des schattenwerfenden Körpers streifen, an ihnen neue Lichtwellen, welche sich nicht nur in der Richtung der sie erzeugenden Strahlen fortpflanzen, sondern sich nach allen Richtungen ausbreiten, und also auch in das Gebiet des Schlagschattens eindringen. Bei den Schlagschatten, die im Lichte der Sonne geworfen werden, findet dieses Eindringen des Lichtes in den Schatten noch aus einem andern Grunde statt. Die Strahlen, die von jedem einzelnen Punkte der Sonne ausgehen, können wegen der grossen Entfernung der Sonne als unter sich parallel angesehen werden, aber nicht so die Strahlen, welche von allen verschiedenen Punkten der Sonne ausgehen, denn die Sonne hat, von der Erde aus gesehen, noch einen scheinbaren Durchmesser von 32 Minuten und $36\frac{1}{2}$ Secunden im Maximum, und von 31 Minuten und $31\frac{9}{10}$ Secunden im Minimum. Strahlen also, die von entgegengesetzten Enden eines Durchmessers der Sonne ausgehen und auf einen und denselben Punkt eines Gegenstandes auf der Erde zielen, machen miteinander Winkel, deren Grösse diesen Zahlen entspricht. Jeder im Sonnenlichte geworfene Schlag-

schatten hat also an seinem Rande eine Halbschattenzone.

Infolge des Eindringens des Lichtes in die Schlagschatten können die Schlagschatten von kleinen und schmalen Gegenständen ganz verschwinden, ausfallen, und Gegenstände mit hervorragenden Spitzen können im Schlagschatten diese Spitzen vermissen lassen. Damit hängt auch die abgerundete Form der Lichtflecke zusammen, welche sich im Schlagschatten der Bäume zeigen, wenn das Sonnenlicht das Laub derselben mit einzelnen Strahlenbündeln durchdringt.

Da das Licht um so weiter in den Schlagschatten hineingreift, je weiter die auffangende Fläche von dem schattenwerfenden Objecte entfernt ist, so ist auch ein und derselbe Schlagschatten nicht nothwendig in allen seinen Theilen gleich gut begrenzt. Wenn man eine Stange in den von der Sonne beschienenen Boden steckt, und sie ihren Schlagschatten auf denselben wirft, so ist derjenige Theil desselben, der dem untersten Theile der Stange entspricht, am schärfsten begrenzt, weil er der Stange am nächsten ist.

Die Körperschatten entstehen dadurch, dass die verschiedenen Theile der Oberfläche eines Körpers dem Lichte mehr oder weniger unvortheilhaft zugewendet, beziehungsweise abgewendet sind. Das Licht breitet sich von der Lichtquelle aus geradlinig nach allen Seiten hin aus. Daraus lässt sich, wenn man von den durch Brechung, Reflexion und

Beugung hervorgebrachten Abweichungen absieht, die ganze Schattenconstruction ableiten. Die Wirkungen, welche wir als Lichtwirkungen bezeichnen, werden hervorgerufen durch die Wellenbewegung in den Aethertheilchen, die wir uns in einem überall gleich dichten Medium in regelmässigen Abständen im Raume vertheilt denken. Denken wir uns nun den Raum um eine Lichtquelle in lauter Kugelschalen von gleicher und äusserst geringer Dicke zerlegt, die sämmtlich die Lichtquelle zum Centrum haben, so ist es klar, dass die Mengen der Aethertheilchen in den Kugelschalen proportional sein müssen den Oberflächen derselben, also den Quadraten ihrer Radien. Mit dem Wachsen des Radius, d. h. also mit wachsender Entfernung von der Lichtquelle, wächst daher die Menge der Theilchen, welche in Bewegung gesetzt werden soll, im quadratischen Verhältnisse. Da aber von der Lichtquelle stets nur eine gewisse Summe von Bewegung ausgeht, so muss die Energie der Bewegung mit den Quadraten der Radien abnehmen, d. h., in die praktische Ausdrucksweise übersetzt, die objectiven Helligkeiten analog beleuchteter Flächen verhalten sich unter übrigens gleichen Umständen untereinander umgekehrt, wie die Quadrate ihrer Entfernungen von der Lichtquelle. Nenne ich die Helligkeit, welche eine Fläche in einer Entfernung von 1 Meter von der Lichtquelle hat, 1, so muss ich die Helligkeit in 2 Meter Entfernung mit $^1/_4$, die in 3 Meter Entfernung mit $^1/_9$, in 4 Meter Ent-

fernung mit $^1/_{16}$ bezeichnen u. s. w. Dieses Verhältniss muss wohl beachtet werden bei künstlicher Beleuchtung; bei Sonnenbeleuchtung kommt es praktisch nicht in Betracht, weil die Unterschiede, welche die von uns dargestellten Gegenstände in ihrer Entfernung von der Sonne zeigen, verschwindend klein sind gegen eben diese Entfernung. Ausserdem ist die Helligkeit einer beleuchteten Fläche, da das Licht sich nur geradlinig fortpflanzt, abhängig von der Art und Weise, in welcher sie dem Lichte zugewendet ist. Am hellsten ist sie, wenn sie senkrecht gegen den Strahl gewendet ist, d. h. wenn eine gerade Linie, welche von der Lichtquelle aus auf ihre Mitte gezogen wird, sie senkrecht trifft. Auch die Helligkeit einer schief beleuchteten Ebene lässt sich leicht finden. *a b* sei die geometrische Projection einer auf der Ebene des Papiers senkrecht stehenden Ebene, *l* sei die Lichtquelle, *l e* eine gerade Linie, die von *l* aus als Strahl nach *e* gezogen wird. Senkrecht zu dieser und zur Ebene des Papiers lege ich die Ebene *c d*. Dann erhalten *a b* und *c d* gleiche Lichtmengen, die Helligkeiten der beiden Ebenen verhalten sich also zueinander umgekehrt wie die beiden Längen *a b* und *c d*. Wenn ich nun *e c* gegen *e l*, die Entfernung von der Lichtquelle, verschwindend klein mache, so kann ich den Winkel *l e a* als dem Winkel *e a c* gleich betrachten und *e c* als senkrecht auf *l c*. Dann verhält sich

$$ec : ea = \sin eac : 1$$

also auch $ec : ea = \sin lea : 1.$

Da sich nun die Helligkeiten umgekehrt verhalten wie die Längen von *cd* und *ab*, von *ed* und *eb*, von *ec* und *ea*, so wird also die Wirkung des Lichtes auf die Einheit des Areales, das heisst die objective Helligkeit, welche es der beleuchteten Fläche gibt, gefunden, wenn man die Wirkung, welche es bei rechtwinkeliger Incidenz hervorbringen würde, multiplicirt mit dem Sinus (vgl. Anm. 2) des Winkels, den es mit der beleuchteten Fläche macht.

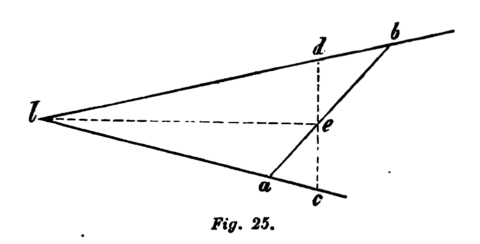


Fig. 25.

In der physikalischen Optik nennt man Einfallswinkel den Winkel, den der einfallende Strahl mit der Senkrechten macht, die auf die beleuchtete Fläche da, wo er sie trifft, errichtet wird. Ein senkrecht einfallender Strahl hat also in der Sprache des Physikers nicht einen Einfallswinkel von 90°, sondern einen Einfallswinkel von 0°. Wenn deshalb der Physiker sagt, die Helligkeit sei gleich derjenigen, die dieselbe Lichtmenge bei senkrechter Incidenz hervorgebracht haben würde, multiplicirt mit dem Cosinus des Einfallswinkels, so ist damit

dasselbe ausgesagt, was hier soeben ausgesagt wurde.

Ist nun hiermit die Grundlage für die theoretische Bestimmung der Helligkeit und Dunkelheit der Körperschatten gegeben, so bietet doch die praktische Anwendung sehr grosse Schwierigkeiten, und der Künstler ist immer mehr auf die Beobachtung der Natur, als auf seine theoretische Vorausbestimmung angewiesen. Diese Schwierigkeiten entstehen zunächst dadurch, dass die Lichtquelle nicht nur den Gegenstand beleuchtet, welchen wir eben darstellen wollen, sondern auch andere, die einen Theil von dem Lichte, welches sie wegfangen, auf ihn zurückwerfen. Dadurch entstehen die sogenannten Reflexionen, die sich unter gewöhnlichen Umständen der Berechnung gänzlich entziehen, sodass der Künstler darauf angewiesen ist, entweder die unmittelbare Naturbeobachtung oder seine frühern Erfahrungen zu Rathe zu ziehen. Beim technischen Zeichnen nimmt man an, dass die Reflexion stets an der dem Lichte abgewendeten Seite stattfinde, und dies ist in der That auch der häufigste Fall, indem das bei dem fraglichen Gegenstande vorbeigehende Licht eine Wand, den Boden oder andere Objecte direct beleuchtet, und diese nun Licht auf die Schattenseite unsers Objects zurückwerfen, wo es eben wegen deren Dunkelheit leicht sichtbar ist. Aber die Reflexion auf der Schattenseite kann einerseits fehlen, wenn es an geeigneten Objecten fehlt, die sie hervorbringen können, an-

dererseits kann auch anderswo eine sehr merkliche Reflexion vorhanden sein. Man stelle einen weissen Gegenstand, einen kleinen Gypskopf, auf eine schwarze Sammtdecke und beleuchte ihn mit Strahlen, die etwa 45° mit dem Horizont machen. Nun lege man an der Lichtseite einen Bogen weissen Papiers auf die Sammtdecke hart am Object. Dann wird die Reflexion an der Schattenseite kaum merklich sein, während das von dem weissen Papier reflectirte Licht die Schatten der Lichtseite theilweise auflöst.

In das Gebiet der Reflexionen im weiteren Sinne des Wortes gehört auch das diffuse Licht, welches, von der Decke und den Wänden des Arbeitsraumes zurückgeworfen, das Modell beleuchtet und die Schatten an demselben bald mehr, bald weniger schwächt. Auch im Freien sind selbst bei vollständig wolkenlosem Himmel die Gegenstände nicht nur von strahlendem, sondern auch von diffusem Lichte beleuchtet, das von der Erde und der Atmosphäre zurückgeworfen wird. Wenn die Schicht der letztern sich über uns verdünnt, indem wir auf hohe Gebirge hinaufgehen, so werden die Lichter heller, die Schatten dunkler, weil die Menge des diffusen Lichtes abnimmt. Dünste in der Atmosphäre verringern die Intensität des direct einfallenden Lichtes und vermehren das diffuse Licht. Daher die schwachen Lichter und die grauen Schatten in einer schottischen Landschaft im Gegensatze zu

den hellen Lichtern und den kräftigen Schatten in einer sicilianischen Landschaft.

Eine weitere Schwierigkeit liegt darin, dass die Schattenconstruction uns zwar sagt, wie viel Licht auf eine gegebene Fläche fällt, aber nicht, wie viel diese davon an unser Auge zurückgibt. Spiegelt sie, so wirft sie das Licht in einer bestimmten und leicht zu ermittelnden Richtung zurück, glänzt sie, ohne zu spiegeln, so verstreut sie ausserdem nach andern Seiten mehr oder weniger Licht, je nachdem

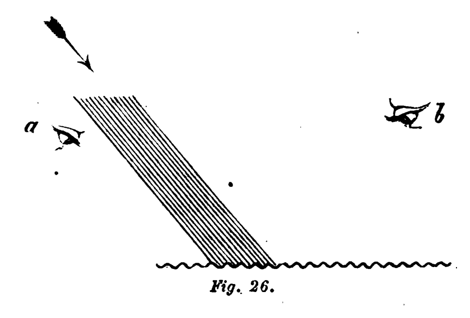


Fig. 26.

die einzelnen kleinen, vielleicht mikroskopischen, spiegelnden Facetten ihrer Oberfläche orientirt sind. Ist sie matt, so soll sie angeblich das Licht nach allen Richtungen gleichmässig verstreuen; das ist nur bei senkrecht einfallendem Lichte der Fall. Jede matte Fläche ist rauh, denn wenn sie glatt wäre, würde sie spiegeln. Von den Rauhigkeiten aber ist, wie es die beistehende Figur versinnlicht, immer eine Seite dem Lichte zugekehrt, die andere abgekehrt: es wird also das Auge *a* Fig. 26 mehr von dem Lichte erhalten, als das Auge *b* Fig. 26.

Es kann endlich ein Stoff zwar matt sein, aber doch bei schiefer Incidenz eine Menge kleiner glitzernder Lichter reflectiren, die sich für das Auge zu einer Gesammtmasse vereinigen, wie dies beim Sammt und bei feinen Tuchen der Fall ist. Dadurch wird die Sache noch complicirter, der Effect kann nicht berechnet, er muss an der Natur beobachtet und nachgeahmt werden.



Fig. 27.

Endlich mischt sich noch ein subjectives Element ein und macht die strenge Anwendung der Schattenconstruction illusorisch.

Obenstehende Figur zeigt eine Scheibe, die man sich in Ringe abgetheilt denken kann. Der erste Ring zunächst am Centrum ist zur Hälfte weiss und zur Hälfte schwarz, der zweite ist zu $^1/_4$ weiss und zu $^3/_4$ schwarz, der dritte zu $^1/_8$ weiss und zu

$^7/_8$ schwarz, der vierte zu $^1/_{16}$ weiss, zu $^{15}/_{16}$ schwarz. Wenn diese Scheibe schnell um ihr Centrum gedreht wird, so sollte man erwarten, eine Aufeinanderfolge von immer dunkler und dunkler werdenden Ringen zu sehen, von denen jeder einzelne aber im Verlaufe seiner Breite keinen Helligkeitsunterschied zeigt. Letzteres ist aber nicht der Fall: alle Ringe sind an ihrer inneren Seite dunkler, an ihrer äusseren heller. Es tritt uns hier besonders deutlich und unverfälscht die Thatsache entgegen, dass uns durch sogenannte Contrastwirkung eine an sich in ihrer ganzen Ausdehnung gleich helle Fläche da dunkler erscheint, wo sie an eine hellere grenzt, und da heller, wo sie an eine dunklere grenzt. Dieser Thatsache muss auch beim Wiedergeben der Schatten im Bilde Rechnung getragen werden. Es könnte auf den ersten Anblick erscheinen, als ob dies nicht nothwendig wäre; denn im Bilde muss ja für uns eine ähnliche Contrastwirkung eintreten wie beim Anschauen der Gegenstände selbst. Das ist auch der Fall, aber die Contrastwirkung ist nicht so stark, weil die Contraste nicht so stark sind. Die Helligkeitsunterschiede, welche uns auf der Bildfläche vom hellsten Weiss bis zum dunkelsten Schwarz zu Gebote stehen, sind bei weitem nicht so gross wie diejenigen, welche die Natur darbietet.* Alle Helligkeitsunterschiede

* Vgl. über die Helligkeitsunterschiede in der Natur und auf der Bildfläche: Helmholtz, Populäre wissenschaftliche Vorträge, Heft 3, S. 69 *fg.*

fallen deshalb im Bilde geringer aus als in der Wirklichkeit und somit auch die von ihnen hervorgerufenen Contrastwirkungen. Man muss deshalb diese theilweise im Bilde selbst wiedergeben dadurch, dass man Schatten vertieft, wo sie an Helles grenzen, dass man sie abschwächt, da wo sie an noch Dunkleres grenzen. Nur so kann man den Eindruck erzielen, den die Natur auf uns macht, und den Beschauer über die Mangelhaftigkeit unserer Mittel hinwegtäuschen.

Durch die Reflexe und Contraste wird die Lehre von den Körperschatten in ihren constructiven Aufgaben selbst für die Darstellung verhältnissmässig einfacher Gestalten so complicirt, dass die Construction nur noch für das technische Zeichnen directe Anwendung findet, während sie für den Künstler nur dazu dient, ihn mit dem ursächlichen Zusammenhange der Erscheinungen derart bekannt zu machen, dass er nicht Räthseln gegenübersteht, und dass er sich da zu helfen weiss, wo er die Natur nicht unmittelbar zu Rathe ziehen kann.

Noch mehr wird der Gegenstand der directen Anwendung von in Worten, Zahlen und Linien ausgesprochenen Gesetzen da entrückt, wo es sich um die bildliche Darstellung mehrfarbiger Gegenstände handelt. Sollen dieselben farblos nur in Licht und Schatten dargestellt werden, so richtet sich die Tiefe des Schattens an jedem Orte nicht nur nach der Menge und der Richtung des einfallenden Lichtes, sondern auch nach dem grösseren

oder geringeren Reflexionsvermögen, welches die in Rede stehende Oberfläche vermöge ihrer Farbe besitzt.

Sollen die farbigen Gegenstände wieder farbig dargestellt werden, so tritt ein ganz neues Moment auf, mit dem gerechnet werden muss; es kommt dann nicht allein die Tiefe des Schattens, sondern auch die Farbe des Schattens in Betracht. Die Farbe eines Schattens, gleichviel ob Schlagschatten oder Körperschatten, ist abhängig von drei Dingen: von der Körperfarbe, der sogenannten Localfarbe, von der Farbe des Lichtes, welches noch auf die beschattende Partie fällt, und von dem Contraste, der durch das dominirende Licht hervorgerufen wird.

Das einfachste Beispiel, um die Wirkung dieser drei Momente deutlich zu machen, besteht in Folgendem. Man breite ein möglichst rein weisses Papier aus, zünde bei Tage eine Kerze oder eine Lampe an, und stelle senkrecht auf das weisse Papier einen Bleistift, sodass er zwei Schatten wirft, einen im Tageslichte, einen im Kerzenlichte. Der Schatten im Kerzenlichte ist blau, der Schatten im Tageslichte ist bräunlich.

Hier ist die Localfarbe weiss, sie hat also keinen anderen Einfluss, als dass sie die Schatten heller macht, als sie sein würden, wenn sie auf dunklerem Grunde entworfen worden wären. Das dominirende Licht ist hier ein Gemenge von Tageslicht und Kerzenlicht. Auf den Schatten im Tageslicht fällt

noch das Kerzenlicht ein, es enthält relativ mehr Roth und Gelb als das dominirende Licht, und da der Schatten zugleich dunkler ist als der Grund, so erscheint er bräunlich, denn Orange geht bei mehr und mehr abnehmender Lichtstärke endlich in Braun über. Dieses Braun tritt hier in deutliche Wirkung wegen des Contrastes mit dem mehr Blau enthaltenden dominirenden Lichte. Der Schatten im Kerzenlichte aber ist beleuchtet vom Tageslichte, welches wiederum mehr Blau enthält, als das für weiss gehaltene dominirende Licht. Er erscheint deshalb im Gegensatze zu diesem entschieden blau. Nimmt man statt des weissen Papiers ein farbiges, so ist der Farbenunterschied der beiden Schatten auch noch bemerkbar, aber es kommt nun zugleich dasjenige Moment zur Geltung, welches ich als erstes aufgestellt habe, die Localfarbe.

Bei einfacher, nicht doppelter, Beleuchtung ist das Licht, welches die Schatten beleuchtet, reflectirtes, und es ist verschieden gefärbt, je nach der Farbe der Körper, von denen es reflectirt worden ist. Sind diese Körper selbst auf dem Bilde dargestellt, so wirken sie natürlich bestimmend auf die Farbe der Reflexion. Sie können aber auch als ausserhalb des Bereiches des Bildes befindlich gedacht werden, und damit hängt die bedeutende Freiheit zusammen, welche dem Künstler für die Färbung der Schatten gegeben ist, und von der namentlich in den schwierig zu behandelnden Schat-

ten des Fleisches ausgedehnter Gebrauch gemacht wird. Es ist bekannt, dass sich hier der Künstler so sehr durch die eigene Neigung und das eigene Können bestimmen lässt, dass die Färbung und die Technik der Schatten und der Reflexionen im Fleische für eins der charakteristischsten und verlässlichsten Merkmale der Autorschaft gilt.[10]

V.

Die Beleuchtung.

> **Il lume da ritrarre di naturale vuol' essere à tramontana, acciò non faccia mutazione: e se lo fai mezzodì, tieni finestre impannate, acciochè il sole illuminando tutto il giorno non faccia mutazione. L' altezza del lume deve essere in modo situato, que ogni corpo faccia tanto lunga l' ombra sua per terra, quanto è la sua altezza.**
>
> **Leonardo da Vinci.**

Bisher haben wir von Licht und Schatten gesprochen, wie sie sich unter gegebenen Umständen darstellen; es liegt aber meistens in des Künstlers Macht, die Beleuchtung zu wählen, und hierbei kann seine Wahl eine glückliche oder eine unglückliche sein.

Es ist ein unter Künstlern und Laien viel verbreiteter Irrthum, dass man die Natur nur abzuschreiben brauche, dass man die Dinge nur genau so zu machen brauche, „wie man sie sieht", um sie wirksam darzustellen. Man vergisst hierbei gänzlich, dass wir die Gegenstände mit zwei Augen sehen, und dass wir darin ein unschätzbares Mittel haben, die Formen plastisch aufzufassen, auch da, wo sie nicht durch die Beleuchtung allein verständ-

lich sind, dass uns dieses Mittel aber dem Bilde gegenüber fehlt, dass wir es zwar auch mit zwei Augen ansehen, aber nicht zum Vortheile, sondern zum Nachtheile der plastischen Wirkung (s. S. 61 fg.). Man sieht Porträts, bei denen doch in erster Reihe Verständniss der Formen und genaues Verständniss der Formen noth ist, so gemalt, als ob das Licht von allen Seiten käme und alle Schatten auflöste, man glaubt fast, es sei an den Maler eine ähnliche Anforderung gestellt worden, wie sie die Königin Elisabeth von England stellte, als sie den Maler ermahnte, nicht zu viel Schatten in ihrem Porträt anzubringen, weil dann ihr weisser Teint nicht hinreichend ins Licht gesetzt werde. Die Maler solcher Bilder mögen sich nicht auf gewisse Frauenporträts von Tizian und dem älteren Palma berufen, die, wenn man sie in der Nähe betrachtet, auffallend arm an Schatten zu sein scheinen. Man begebe sich nur auf den richtigen Standpunkt, und man wird finden, dass alle Schatten vorhanden und am richtigen Orte sind, dass das Bild einfach, deutlich und verständig modellirt ist. Das scheinbare Schwinden der Schatten in der Nähe beruht auf der angewandten Technik. Ohne Schatten gibt es keine wirksame Modellirung, die Geschicklichkeit des Künstlers zeigt sich darin, die Schatten so zu behandeln, dass sie die Formen hervorheben, nicht verdecken. Anfangs ging man sowol in Deutschland als in Italien zaghaft zu Werke, und erhielt meistens nur unvollkommene Resultate; aber schon

in den Zeiten der Frührenaissance hatte man grosse Fortschritte gemacht, bis endlich Leonardo da Vinci die Kunst, mit dem Pinsel zu modelliren, auf eine Höhe brachte, die seitdem nicht mehr überboten worden ist. An Kraft, Deutlichkeit und Feinheit in der Gestaltung war es schwer, es ihm gleichzuthun, nur in der Farbe der Schatten konnte er noch übertroffen werden. Sie erscheinen uns wenigstens jetzt in seinen Bildern oft trübe und rauchig, selbst in seinen besten Porträts, wie in dem berühmten Goldschmied im Palazzo Pitti. Es ist übrigens heutzutage schwer zu sagen, inwieweit an diesem Fehler Leonardo's Technik oder die mangelhafte Erhaltung der Bilder schuld ist. In der sogenannten *Monaca del Lionardo*, an der freilich die Autorschaft angezweifelt wird, sind die Schatten viel weniger rauchig, und lassen namentlich in der einen sehr wohl erhaltenen Hand nichts zu wünschen übrig.

Die grossen Meister des Porträts: Tizian (1477—1576), Tintoretto (1512—1594), G. B. Moroni (gest. 1578), P. P. Rubens (1577—1640), van Dyck (1599—1641), Rembrandt (1606—1669) und Velasquez (1599—1660)[11], blieben dem Principe treu, sich der Schatten zur Modellirung kräftig zu bedienen, ohne sie jedoch so weit zu steigern, dass die im Schatten liegenden Partien dadurch undeutlich und unverständlich wurden. Wenn dies bei Tintoretto bisweilen geschieht, so ist es wol dem Nachdunkeln zuzuschreiben, dem seine Bilder unter-

worfen waren. Dass im Allgemeinen kräftige Schatten der Erhaltung des Colorits in Fleisch und Gewandung schaden, ist ein durch die Erfahrung längst widerlegtes Vorurtheil. Die ebenso kräftig modellirten als im Colorit wunderbar erhaltenen Bilder von Mariotto Albertinelli, R. del Ghirlandajo und Anderen lassen keinen Zweifel darüber aufkommen, dass die oft beobachtete Verderbniss im Colorit nur Folge von unvorsichtiger Anwendung der Materialien ist.

Die Beleuchtung ist gewiss am einfachsten, wenn sie ausschliesslich von einer Seite kommt, aber sie ist nicht am vortheilhaftesten. Man denke sich ein Zimmer mit schwarzem Sammt ausgeschlagen und von einer Seite her durch einen Ausschnitt im Fensterladen beleuchtet. In diesem Lichte sitze das Modell, so wird allerdings die Architektur des Kopfes im Grossen und Ganzen scharf hervortreten, aber alle Einzelheiten der nicht beleuchteten Seite werden unter schweren Schatten begraben sein. Es muss deshalb von der Umgebung, von Plafond und Wänden, so viel Licht reflectirt werden, dass diejenigen Partien, welche für das Hauptlicht im Schatten liegen, noch hinreichend beleuchtet werden, um ihre Einzelheiten, soweit sie für das Ganze von Bedeutung sind, erkennen zu lassen. Ich sage, soweit sie für das Ganze von Bedeutung sind; denn für unbedeutende Dinge die Kraft der Schatten aufzuopfern, halte ich für eine Thorheit, wenigstens da, wo es sich darum handelt,

Kraft und Prägnanz im Ausdruck darzustellen. Von welcher Seite her soll man das Hauptlicht einfallen lassen? Es versteht sich von selbst, dass man es nicht gerade von rückwärts einfallen lässt, denn dann würde es als solches unwirksam werden, und die dem Maler sichtbare Seite des Modells würde nur erleuchtet werden von Licht, das durch Reflexion diffundirt worden ist. Es trifft dies manchmal bei einzelnen Köpfen auf historischen Gemälden zu, und jedesmal zeigt sich die grosse Schwierigkeit, sie zu modelliren, wenn auch nicht geleugnet werden soll, dass Geschick und Verständniss diese Schwierigkeit überwinden kann. Man soll das Hauptlicht aber auch nicht gerade von vorne und parallel mit der Blickrichtung des Malers einfallen lassen, weil demselben dann lauter beleuchtete Flächen zugewendet sind. Die Modellirung ist dadurch sehr wesentlich erschwert, und selbst wenn es der Geschicklichkeit des Künstlers gelingt, eine befriedigende Illusion hervorzurufen, so befindet sich, wenn ich mich so ausdrücken darf, die Wirkung eines solchen Bildes immer im labilen Gleichgewichte; sobald ein anderes, günstiger beleuchtetes und dabei ebenbürtig gemaltes Bild danebengehängt wird, wird sie umgeworfen, wird sie zerstört.

Bei nicht zu intensiver Beleuchtung[12] gibt es allerdings ein Mittel, um das Bild auch bei Beleuchtung von vorn, wenn ich mich so ausdrücken darf, widerstandsfähiger zu machen. Man schliesst

von andern Seiten kommendes Licht so weit aus, als es geschehen kann, ohne die Feinheit in den Uebergängen der Fleischtöne zu zerstören. Hierdurch erzielt man ein kräftigeres Relief, indem dann im allgemeinen die Flächen um so dunkler werden, je mehr sie sich perspectivisch verkürzen, und dadurch die Modellirung leicht verständlich wird. Die Gefahr, durch den Mangel an fremdem Licht viel Detail zu verlieren, ist hier nicht vorhanden, weil die dem Maler zugewendeten Flächen ohnehin gut beleuchtet sind. Aber ein so erzeugtes Relief erscheint uns fremdartig und unschön, weil die Tiefen ähnlich stark beleuchtet sind wie die Höhen, indem der Grad des Schattens wesentlich nur von der Neigung der Flächen gegen die Bildebene abhängt. Es ist deshalb besser, irgendwo seitlich oder schräg nach aufwärts eine starke Reflexion zu suchen, damit auf den Höhen stärkere Lichter erzeugt werden, im Vergleiche mit welchen die Tiefen dunkler erscheinen.

Da man beim Porträt die Beleuchtung frei wählt, so ist es ja aber stets leicht, auch das Hauptlicht günstiger einfallen zu lassen.[13] Die gewöhnliche Praxis besteht darin, den Kopf in der sogenannten Dreiviertelansicht, d. h. in einer Zwischenstellung, zwischen der Ansicht von vorn und der Ansicht von der Seite zu nehmen, weil man in dieser seine Architektur am besten in ihrer Gesammtheit darlegen kann, und dann das Hauptlicht auf die un-

verkürzte Gesichtshälfte einfallen zu lassen, sodass die verkürzte im Schatten ist. Man lässt es in der Regel nicht horizontal einfallen, sondern schräg von oben nach abwärts. Schon Leonardo gab die Regel, man solle bei bildlichen Darstellungen, wo nicht bestimmte Motive eine andere Beleuchtung erheischen, das Licht unter 45° gegen den Horizont einfallen lassen. Es motivirt sich dies dadurch, dass wir viele und stark beleuchtete Gegenstände in solchem Lichte sehen, dass uns also auch die Modellirung im Bilde unter solcher Beleuchtung im Allgemeinen leicht verständlich ist. Indessen ist jede Abweichung von dem Gesagten gerechtfertigt, sobald sie sich dadurch empfiehlt, dass sie die Schönheit oder die charakteristischen Eigenschaften des Kopfes in ein besseres Licht setzt. Licht und Schatten haben auch im Porträt einen wesentlichen Antheil an der Stimmung, und was für einen bestimmten Kopf und eine bestimmte Stellung vortheilhaft ist, kann für einen andern Kopf oder eine andere Stellung unvortheilhaft sein. Es ist bekannt, dass Rembrandt und Andere dem Modell gelegentlich einen breitkrämpigen Hut aufsetzten und von oben beleuchteten, sodass ein breiter Schlagschatten bis über die Augen hinfiel, und der obere Theil des Gesichts nur durch Reflex erleuchtet war. Beleuchtung von unten ist im allgemeinen ungünstig, schon deshalb, weil sie in der Wirklichkeit ungewöhnlich ist. Wenn man deshalb sein Modell der Perspective halber (s. S. 44) hoch setzt, so hat

10*

man dafür zu sorgen, dass das Licht auch hinreichend hoch einfalle.

Man kann ausserdem ein zweites Hauptlicht anwenden, aber wenn es mit dem ersten von gleicher Farbe ist, so macht es die Modellirung unverständlich. Man berufe sich nicht darauf, dass man ja in der Wirklichkeit noch bei jeder Art der Beleuchtung, wenn sie nur hell genug ist, die Formen gut unterscheide. Wir haben schon früher gesehen, dass uns bei der Betrachtung des Körperlichen andere Mittel zu Gebote stehen, als bei der Betrachtung des Flachbildes. Bei Studienköpfen und sogenannten historischen Gemälden, an denen oft nichts Historisches ist, wendet man dagegen nicht selten ein zweites Hauptlicht von anderer Farbe, z. B. Lampenlicht neben Tageslicht an. Es ist dies die sogenannte doppelte Beleuchtung. Bei Porträts ist sie zu verwerfen, weil sie das Verständniss der Formen erschwert, und weil es unpassend ist, beim Porträt nach Effecten zu haschen, wie man sie durch die doppelte Beleuchtung erzielt.

Man kann wohl sagen, dass viele Porträtmaler in Rücksicht auf die Beleuchtung ihres Modells viel zu sorglos sind. Es beengt schon ihre Leistungen, dass sie das Modell und ihre Leinwand fast immer mit demselben Lichte beleuchten. Dass dies, wie einige meinen, geschehen müsse, ist ein ganz haltloser Aberglaube. Die Beleuchtung der Leinwand hat nichts zu schaffen mit der Beleuchtung des Modells. Wird man denn, wenn man einen Gegen-

stand im Lampenlicht malt, auch die Leinwand mit Lampenlicht beleuchten? — Die Beleuchtung der Leinwand soll derjenigen möglichst ähnlich sein, in der das Bild später gesehen werden wird, und wo diese nicht im voraus bestimmt ist, soll sie den allgemeinen Anforderungen beim Arbeiten entsprechen: es soll das Licht nicht zu schief einfallen, und es soll dem durch das Fenster einfallenden Lichte eine hinreichende Menge von Licht beigemischt sein, das von Plafond, Wänden und Fussboden diffus reflectirt wird, damit die Impasten die localen Erhebungen der frisch aufgetragenen Farbe keine störenden Schatten und grellen Glanzlichter verursachen, durch den sie den Künstler beim Arbeiten irreführen könnten. Dies sind Rücksichten, welche bei der Beleuchtung des Modells nicht in derselben Weise platzgreifen; dagegen soll man volle Freiheit haben, das Modell so zu beleuchten, dass die Modellirung kräftig und leicht verständlich hervortritt, und dass zugleich diejenige Wirkung erzielt wird, welche der Künstler für die günstigste hält. In vielen Fällen kann der Künstler allen Anforderungen dadurch genügen, dass er dem Modell eine bestimmte, von der seinen wesentlich verschiedene Stellung zum Fenster anweist, in andern Fällen aber ist es vorzuziehen, einen zweifensterigen Raum durch eine Scheidewand so zu trennen, dass das eine Fenster zur Beleuchtung des Modells, das andere für den Maler dient, und beide Räume nur durch einen rechteckigen Aus-

schnitt miteinander in Verbindung stehen zu lassen, durch den der Maler das Modell sieht. Dieser hat dann auch volle Freiheit, durch Drapirung des für das Modell bestimmten Raumes seine Schatten und Reflexe zu färben wie er will, ohne dass das reflectirte Licht auf seine Arbeit fällt.

Im historischen Bilde sind die Motive für die Wahl der Beleuchtung ähnliche wie im Porträt; aber die Aufgabe ist eine schwierigere, eine complicirtere. Es handelt sich nicht nur darum, die Formen einer einzelnen Gestalt, eines einzelnen Kopfes verständlich zu machen, es handelt sich darum, ganze Gruppen vom Hintergrunde loszulösen, andere gegen denselben zurückzudrängen u. s. w. Ueberdies ist Verständniss des Körperlichen, wirksame und deutliche Darstellung der Tiefendimension hier nicht die einzige Aufgabe. Wie es sich beim Porträt darum handelte, die Beleuchtung für den einzelnen Kopf günstig zu gestalten, so handelt es sich hier darum, die Beleuchtung für die ganze Scene günstig zu gestalten. Ich kann mir ein und dieselbe Handlung in ein und demselben Raume in sehr verschiedener Weise beleuchtet denken, und die eine Beleuchtung wird günstiger sein als die andere. Auch in der Vertheilung von Licht und Schatten kann sich die geistige Ueberlegenheit des Künstlers zeigen, auch hier gibt es eine Poesie, wie in der Zusammenstellung der Farben, und einer der wesentlichsten Vorwürfe, welche die sogenannte akademische Rich-

tung trifft, ist die Einförmigkeit und Nüchternheit ihrer Beleuchtung. Dagegen kommt ein anderer Punkt, der beim Porträt hervorgehoben wurde, beim historischen Gemälde weniger in Betracht, die Nothwendigkeit, dass auch in den beschatteten Partien die Formen immer noch deutlich erkennbar seien. Im Porträt wird dies verlangt, weil hier möglichst viel von der Person verständlich wiedergegeben werden soll; das historische Gemälde aber soll nur die Handlung zur Geltung bringen, und es ist von untergeordneter Bedeutung, ob man einzelne von starken Schatten getroffene Formen mehr errathet oder mehr erkennt. Man kann sich deshalb auch da, wo man es für seine Zwecke nützlich hält, rücksichtsloser der tiefen Schatten bedienen. Michel Angelo dă Caravaggio und Ribera verdanken der Anwendung derselben wesentlich die dämonischen Wirkungen, welche sie erzielten. Später wurde ihr Weg verlassen und verpönt, bis ihn in neuerer Zeit Ribot, wenn auch nicht in nachahmenswerther Weise, doch nicht ohne Glück wieder betreten hat.

Bei Scenen, die sich in geschlossenen Räumen abspielen, liegt ein besonderer Kunstgriff in der schwächern Beleuchtung des Hintergrundes, die sich hier immer leicht motiviren lässt. Durch solche wird es möglich, dem Beschauer die Vorstellung von der Tiefe des Raumes und von der grösseren Entfernung der Figuren und Gegenstände im Hintergrunde stärker aufzudrängen und anderer-

seits das Hauptlicht auf die Figuren des Vordergrundes zu concentriren.

Es können sich aber auch Figuren von einem hellen Grunde sehr wirksam loslösen, wenn durch die Art, wie sie ihre Schatten werfen, und durch die Linien- und Luftperspective, endlich durch vorspringende und zurücktretende Farben* für das Zurückweichen des Hintergrundes gesorgt ist. Bei Porträts hält man meist den Hintergrund an der Lichtseite dunkler, an der Schattenseite heller, um stärkere Differenzen mit den hohen Lichtern und tiefen Schatten der Figur zu erzeugen.

Wie im Porträt und im historischen Gemälde ist auch in der Landschaft Licht und Schatten Mittel zur Modellirung, Mittel zur Darstellung der dritten Dimension. Namentlich gilt dies vom Vordergrunde, während bei solchen Landschaften, die eine Fernsicht bieten, die Ferne mehr durch die Mittel der Luftperspective zur Geltung gebracht wird. Leider wird für den Vordergrund von Licht und Schatten nicht immer der gehörige Gebrauch gemacht. Namentlich gilt dies von der Behandlung der Bodenfläche. Man sieht seit einer Reihe von Jahren auf den Ausstellungen Landschaften mit und ohne Staffage, und landschaftliche Genrebilder mit fast gleichmässig grüner oder gelber Bodenfläche, deren Einförmigkeit nur durch einige oder viele andersfarbige Punkte und Kleckse, die Blumen

---

* Vgl. meine Physiologie der Farben, S. 163.

darstellen sollen, unterbrochen ist. Man sieht das nicht etwa nur an Arbeiten von Stümpern, sondern bei ausgezeichneten Meistern, von denen man sicher weiss, dass sie es besser machen könnten, und man fragt sich, ob es Nachlässigkeit ist oder der unbewusste Einfluss einer tollen Mode, der sie auf diesen Irrweg geführt hat. Letzterer hängt offenbar mit einem Irrthum zusammen, der sich bei vielen Künstlern festgesetzt hat, dem Irrthume, dass die Dinge werden müssen, wie sie sein sollen, „wenn man nur Alles so macht, wie man es sieht". Allerdings sieht man an einer gleichförmig beleuchteten ebenen Grasfläche keine Körperschatten, aus welchen ihre Lage ersichtlich würde, aber man muss eben nach Hülfsmitteln suchen, sie ersichtlich zu machen. Solche Hülfsmittel liegen erstens darin, dass man auf die Bodenfläche auf verschiedenen Grundlinien Gegenstände stellt, deren perspectivische Verkürzung und Verjüngung, und deren Modellirung durch Licht und Schatten zeigt, dass die grüne Fläche nicht vertical, sondern horizontal vorzustellen sei, und zweitens darin, dass man auf ihr Zeichnungen zeigt, welche sich perspectivisch verkürzen. Der mit Steinplatten belegte Fussboden einer Kirche, das in Blumenbeete eingetheilte Parterre einer Villa wird sich immer in richtiger Lage darstellen, und da, wo die Hülfsmittel für die perspectivische Darstellung nicht von Hause aus gegeben sind, müssen wir sie aufsuchen. Ein geschlängelter Fusspfad, der durch eine Wiesenfläche

getreten ist, wird, auf dem Bilde angebracht, leicht über ihre Lage belehren, ebenso die Schlagschatten, welche Bäume und andere Gegenstände werfen.

Endlich liegt ein wesentliches Hülfsmittel in dem Stande der Sonne, den der Künstler annimmt. Bei hoch stehender Sonne können leichte Erhebungen und Senkungen des Bodens keine deutlichen Körperschatten geben, weil der Unterschied zwischen den auf die einzelnen Partien des Bodens fallenden Lichtmengen, oder richtiger der Unterschied in der Intensität der Beleuchtung der einzelnen Bodenpartien, zu gering ist. Anders verhält es sich bei tiefem Stande der Sonne. Hier erzeugen auch flache Erhebungen deutliche Schatten, die dann wieder in ihrer perspectivischen Verkürzung die Bodenfläche in ihrer richtigen Lage erscheinen lassen.

Was eben über die Gras- und Kornflächen gesagt worden ist, gilt in nicht geringerem Maasse von den Eis- und Schneeflächen. Bei ersteren helfen die gemalten Sprünge und Spiegelungen aus der Noth, während in der Darstellung von Schneeflächen nur zu oft arg gesündigt wird. Vor einigen Jahren führte mich ein Kunstfreund, um mir die Fortschritte eines jungen Künstlers zu zeigen, vor einen leidlich gezeichneten und gemalten verendenden Hirsch, der an einer mit Kremserweiss angestrichenen Fläche klebte, oder richtiger, hing. Als ich bemerkte, dass denn doch die Schneefläche gar zu dürftig behandelt und nicht wohl verständlich sei,

meinte der Kunstfreund: „Ja, man muss sich erst hineinsehen.“ Man war nicht zu allen Zeiten so nachsichtig. Noch vor dreissig Jahren würde man vor einem solchen Bilde gesagt haben: „Der junge Mann scheint nicht ohne Talent zu sein, aber er hat noch wenig gelernt; sein Bild geht ja nicht auseinander.“

Ich weiss sehr wohl, dass die Illusion nicht das Höchste in der Kunst ist, es gibt unsterbliche Kunstwerke, in denen die Figuren am Grunde festkleben; aber in ihnen entschädigt der geistige Inhalt, das subjective Element des Künstlers. Wenn aber der crasse Naturalismus, der sich heutzutage breit macht, sich nicht mit der Illusion abzufinden weiss, so stellt er sich dadurch ein klägliches Armuthszeugniss aus. [14]

Aus der Schwierigkeit welche es hat, in der Landschaft die perspectivische Illusion, namentlich in Rücksicht auf den Vordergrund, vollständig zu machen, erwächst noch eine praktische Regel. Wenn man einen Bach oder Fluss darstellen will und die Wahl hat, ob man ihn vom Beschauer weg oder zum Beschauer hinfliessen lassen soll, so ziehe man stets das letztere vor. Erstens hat man für die bewegte Wasserfläche und für alle Cascatellen die günstigere Ansicht, und zweitens scheint das Wasser, wenn die volle perspectivische Illusion nicht erreicht wird, nur etwas stärker bergab zu fliessen, während im entgegengesetzten Falle Gefahr vorhanden ist, dass es bergauf zu fliessen scheine.

In der Wahl der Beleuchtung ist uns auch die Möglichkeit gegeben, der Landschaft nicht allein in Rücksicht auf Licht und Schatten, sondern auch in Rücksicht auf Farbe ihren Reiz zu verleihen. Es muss auffallen, heutzutage so viele Landschaften und landschaftliche Genrebilder in voller Tagesbeleuchtung, d. h. bei hochstehender Sonne, gemalt zu sehen, während doch kein erfahrener Tourist bei hochstehender Sonne auf einen Aussichtspunkt geht, von dem er sich einen malerischen Effect verspricht; weil er weiss, dass die Farben dann am nüchternsten sind, und die Formen am wenigsten prägnant hervortreten. Es hat dies wol zum Theil einen rein technischen Grund. Bei dem Uebergewicht, welches heutzutage die Vedute über die componirte Landschaft gewonnen hat, muss es dem Künstler, namentlich dem weniger erfahrenen und weniger geschickten, darum zu thun sein, seinen Gegenstand längere Zeit einigermaassen unverändert vor sich zu haben, und es ist bekannt, dass sich der Effect der Beleuchtung bei hohem Stande der Sonne viel weniger rasch ändert, als bei tiefem. Der Grund davon liegt auf der Hand.

Es gibt auch in der That Tagesbeleuchtungen, die für den Maler äusserst dankbar sind. So, wenn eine durchbrochene Wolkendecke hoch über den Gipfeln der höchsten Berge lagert und den Horizont, an dem sich die Contouren der Berge abgrenzen, frei lässt. Dann liegen Berge und Seen da wie mit einem Silberschleier bedeckt, durch den

hindurch man alles deutlich wahrnimmt, aber der dabei den Dingen selbst seinen sanften Glanz verleiht. Auch wildes Gewölk oder ein gänzlich getrübter Himmel kann dem Maler für manche Landschaft besonders günstig erscheinen; aber gerade jetzt mehr als sonst findet man die Neigung, in der Landschaft und namentlich im landschaftlichen Genrebilde grellen, breiten Mittagssonnenschein zu malen. Das was erzielt wird, bleibt auch bei der geschicktesten Arbeit immer weit hinter der Wirklichkeit zurück, weil die Palette des Malers nur einen geringen Bruchtheil der Spannweite zwischen Licht und Schatten umfasst, welche die Landschaft in der Mittagssonne darbietet, namentlich da, wo es sich um südliche Gegenden handelt. Ebendarum scheuten die alten Landschaftsmaler diese Beleuchtung. Doch eben weil ihre Darstellung von den älteren als eine schwierige und undankbare Aufgabe betrachtet wurde, wird sie von den neueren aufgesucht. Es ist etwas, womit man dem Publikum imponiren kann, wodurch sich der Ruhm eines virtuosen Meisters erringen lässt. Hat ja doch ein grosser Theil des Publikums die traurige Neigung, sich nicht sowol an einem Kunstwerke zu erfreuen, als vielmehr in ihm die wirkliche oder vermeintliche Geschicklichkeit des Künstlers zu bewundern. Etwas mehr Poesie und etwas weniger Mittagssonne wäre unsern modernen Landschaften dringend zu wünschen.

Unsere nordische Landschaft ist bis über die

Centralkette der Alpen hinaus mit ihren grauen Felsen und ihren grünen Wiesen und Wäldern so arm an Localfarben, mit denen sich ein coloristischer Effect erzielen liesse, dass man in dieser Hinsicht, abgesehen von dem, was sich etwa durch gelbe Hohlwege, wie sie Artois zu benutzen pflegte, und durch buntfarbige Staffage erreichen lässt, wesentlich auf die Beleuchtung angewiesen ist, und da man Dinge, die man versteht und einsieht, dem Gedächtnisse leichter einprägt, als solche, die man nicht versteht, so will ich kurz auseinandersetzen, wie die farbenreichen, aber bald vorübergehenden Morgen- und Abendbeleuchtungen zu Stande kommen.

Die Grundlage für das Verständniss aller Färbungen des Firmaments und der Ferne ist die Thatsache, dass in einem durchsichtigen Medium sehr fein vertheilte trübende Substanzen mehr von den kurzwelligen Strahlen des Sonnenlichtes zurückwerfen als von den langwelligen. Ich habe den Grund davon bereits an anderen Orten auseinandergesetzt.* Das Gemisch dieser so reflectirten kurzwelligen Strahlen ist blau. Deshalb ist das Firmament blau und deshalb erscheinen ferne Berge da, wo sie sich dunkel vom Horizont abheben, blau. Sie wirken dabei nur als dunkler

* Sitzungsberichte der wiener Akademie, Juli 1852. — Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, LXXXVIII, 363. — Brücke, Physiologie der Farben, S. 94.

Hintergrund; das Licht, in dem sie uns blau erscheinen, kommt nicht von ihnen, sondern wird, wie dies schon Leonardo da Vinci wusste, von der Luft reflectirt, welche sich zwischen uns und ihnen befindet.

Da nun die kurzwelligen Strahlen beim Durchgange durch ein solches trübes oder getrübtes Medium durch Reflexion mehr an Intensität verlieren als die langwelligen, so bekommen die letzteren allgemach das Uebergewicht; das durchgehende Licht wird erst gelb, dann geht es durch Orange in Roth über, indem die Strahlen von der grössten Wellenlänge das Uebergewicht über alle übrigen erhalten. Hierauf beruht sowol die Morgenröthe als die Abendröthe. Sonnenlicht, welches einen langen Weg durch die Atmosphäre zurückgelegt hat und dadurch an kurzwelligen Strahlen verarmt ist, wird durch Reflexion und Brechung zerstreut, und gelangt in unser Auge noch ehe wir die Sonne sehen, oder nachdem dieselbe unsern Blicken bereits entschwunden ist. Die Morgenröthe pflegt nicht immer, aber im allgemeinen mehr orange, die Abendröthe mehr roth zu sein. Es hängt dies mit dem Zustande der Atmosphäre am Morgen und am Abend zusammen. Am Abend ist die Menge der wirksamen trübenden Theilchen in der Regel grösser, am Morgen ist die Atmosphäre entweder sehr rein und relativ arm an trübenden Theilchen, oder sie ist voller Nebel, wo dann die trübenden Theilchen so grob vertheilt sind, dass es zu gar keiner Farben-

erscheinung, wenigstens nicht zu der der Morgenröthe kommt.

Wir pflegen zu sagen, die untergehende Sonne vergolde die Landschaft mit ihren letzten Strahlen. Dies Vergolden beruht wiederum auf dem Verarmen des Sonnenlichtes an kurzwelligem Lichte, wenn es einen weiten Weg durch die unteren, dichteren Schichten der Atmosphäre zurücklegt. Sinkt die Sonne noch weiter, sodass die Ebene schon im Schatten liegt, so treffen ihre Strahlen noch die Felsschroffen und Schneefelder hoher Berge mit Licht, das sich in tangentialer Richtung durch die Atmosphäre bewegt und so einen möglichst langen Weg durch dieselbe zurückgelegt hat. Dieses Licht ist roth; dadurch entsteht das Alpenglühen. Es ist von localen Bedingungen abhängig. Das Gebirge muss der untergehenden Sonne Flächen zuwenden, die zugleich dem Beobachter sichtbar sind, und es muss im Westen kein anderes Gebirge die Strahlen der tiefstehenden Sonne abfangen, denn nur die tiefstehende Sonne gibt eine intensiv rothe Färbung.

Mit und nach den Bergspitzen färbt sich der östliche Himmel roth, indem hier die trübenden Theilchen das gefärbte Licht reflectiren. Dabei sieht man vom östlichen Horizont eine blaugraue Schicht höher und höher hinaufrücken und sich gegen den gerötheten Theil des östlichen Himmels abgrenzen. Dies ist der Erdschatten. Der Schlagschatten, den die Erde in der Sonne wirft, muss

stets einen Theil der Atmosphäre treffen, der dann unbeleuchtet ist. Da dieser Schatten nicht auf eine Fläche, sondern auf viele im Raum vertheilte Theilchen fällt, ist er körperlich, d. h. nach drei Dimensionen ausgedehnt, und wir sehen ihn in perspectivischer Verkürzung. Bisweilen ist der Raum über demselben eingetheilt in radialer Richtung, in Sectoren, von denen die einen dunkel sind wie der Erdschatten, die anderen roth. Die rothen stehen dann am dunkleren Himmel wie die Strahlen eines Nordlichts und wechseln manchmal Stellung und Ausdehnung wie diese. Es sind die sogenannten Dämmerungsstrahlen, die *rayons de crépuscule*, wie sie von den Franzosen genannt werden. Sie beruhen darauf, dass sich auf dem Wege der Sonnenstrahlen Wolkenmassen befinden, welche zwischen sich nur einzelne Bündel derselben hindurchlassen, die ihren Weg kennzeichnen, indem sie die trübenden Theilchen der Atmosphäre mit rothem Lichte erleuchten. Hierdurch entstehen also prismatische rothe Massen, die in der Luft von Westen nach Osten gelagert sind. Im Zenith bemerken wir sie nicht, weil wir hier der Quere nach auf sie sehen, und die Schicht der trübenden, roth beleuchteten Theilchen nicht dick genug ist, um sich bemerklich zu machen; aber am östlichen Himmel malen sie sich ab, indem wir schräg der Länge nach durch sie hindurchsehen und sie in ihrer perspectivischen Verkürzung auf den Himmel projiciren. Sie sind ihrer Natur und der Art ihrer

Entstehung nach nicht verschieden von den Strahlenbündeln, die wir von der untergehenden Sonne durch Wolkenlücken aufschiessen sehen, und von den Strahlenbündeln, welche die Sonne gelegentlich am Vormittage oder Nachmittage durch Wolkenlücken hindurch sendet, wenn sie, wie der Bauer sagt, „Wasser zieht“.

Die grünen Tinten am Abendhimmel sind eine Erscheinung des Contrastes, hervorgerufen durch die Menge des rothen Lichtes, das unsere Augen trifft. Sie erscheinen namentlich zwischen stark roth gefärbten und zugleich stark beleuchteten Wolken am westlichen Himmel in grösserer oder geringerer Höhe über dem Horizont.

Zu besonderen Erscheinungen geben vom Beobachter westlich und in bedeutender Entfernung liegende Gebirge Veranlassung. Solange sie und die Atmosphäre von der hochstehenden Sonne beleuchtet sind, sind sie wenig sichtbar, ebenso wie am Vormittage nach Osten liegende ferne Berge, am Mittage solche, die von uns gegen Süden liegen. Die Masse des Lichtes, das von den unteren Schichten der Atmosphäre in unsere Augen reflectirt wird, ist so gross, dass der Helligkeitsunterschied, den das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines Berges am Horizont bedingt, darin verschwindet. Anders verhält es sich am Abend, wo die sinkende Sonne den westlichen Himmel mit grosser Helligkeit erfüllt, die uns zugewendeten, aber der Sonne abgewendeten Flächen der Berge sich dagegen ver-

dunkeln. Dann grenzen sich ihre Contouren deutlicher und deutlicher gegen den Horizont ab. Aber nicht nur gegen den Horizont grenzen sie sich ab, auch voneinander lösen sich die einzelnen Bergketten und erscheinen coulissenartig hintereinander aufgestellt. Das rührt daher, dass uns das Licht, in welchem wir sie sehen, nicht von ihnen zukommt, sondern von der Luft, welche sich zwischen ihnen befindet. Die Berge sind dunkel, aber die zwischen ihnen liegende Luft reflectirt Licht in unsere Augen. Mit weiter sinkender Sonne und der Verbreitung von Roth am Abendhimmel verändert sich die Farbe dieses Lichtes, es wird roth und die Berge erscheinen deshalb da, wo man nicht auf ihren Schlagschatten, sondern auf die vor ihnen liegende beleuchtete Luft sieht, auch roth, aber nicht in dem intensiven Roth des Alpenglühens, sondern in einem weniger gesättigten und dabei purpurfarbenen Roth, das sich bisweilen sogar dem Violett, wenigstens der sogenannten Lilafarbe nähert. Für letztern Umstand existiren zwei Gründe, erstens die Mischung des rothen Lichtes mit blauem. Wenn man bei heiterem Himmel die abendlichen Schlagschatten beobachtet, so wird man sehen, dass sie stark blau gefärbt sind. Das beschattete Feld ist vom blauen Himmelslichte beleuchtet, dessen Farbe im Contrast zu dem rothgelben Abendlichte um so stärker hervortritt. Die beleuchtete Luft selbst reflectirt, wie wir früher gesehen haben, die blauen Strahlen besser als die rothen, und deshalb können

sich die ersteren den letzteren gegenüber Geltung verschaffen. Zwar nicht wissenschaftlich correct, aber praktisch brauchbar, stellt man sich die Sache vor, wenn man sich denkt, die blaue Farbe, in der wir die Berge nach völlig beendetem Sonnenuntergange sehen, habe sich mit der rothen des Abendlichtes zu einer Purpur- oder Lilafarbe gemischt. Ein zweiter Grund für den violetten Ton der westlichen Ferne gibt der Contrast ab, der oft dadurch hervorgerufen wird, dass der westliche Himmel in grosser Ausdehnung mit gelbem Lichte erhellt ist. Oft ist dieses Gelb so entschieden schwefelgelb, dass durch den Contrast auch weniger entfernte Gegenstände, welche uns ihre unbeleuchtete Seite zuwenden, violett erscheinen. Wenn man dann gegen Westen auf ein umgeackertes Feld schwarzer Erde blickt, erscheint diese violett, indem die Erdmassen uns im allgemeinen ihre unbeleuchtete Seite zuwenden.

Der Künstler muss diesen Contrastwirkungen Rechnung tragen, er muss die purpurfarbenen und violetten Tinten an Ort und Stelle hinsetzen, denn durch seinen gemalten Himmel werden sie nicht hervorgerufen wie durch den wirklichen, weil er seiner Farbe nicht die hinreichende Intensität geben kann. Eine andere Frage ist es, ob der Landschaftsmaler im Allgemeinen dergleichen violette Färbungen aufsuchen und mit Vorliebe darstellen soll. Purpur und Violett combiniren sich im Ganzen schwierig mit den übrigen Farben der Landschaft

und stören leicht ihre Harmonie, und auch da, wo die Geschicklichkeit des Künstlers gewusst hat die Störung zu vermeiden, liegt in ihnen eine Gefahr. Ein solches Bild, auch wenn es für sich allein ganz gut aussieht, kann auf einer Ausstellung durch die Nachbarschaft anderer, in denen reines Roth, Gelb, Blau und Grün als die Hauptfarben auftreten, in seiner Wirkung leicht geschädigt, ja völlig verdorben werden.

Die Beleuchtung von Oelgemälden.

Bekanntlich wird fortwährend darüber gestritten, ob man Bildergalerien und Ausstellungsräume mit Oberlicht oder mit Seitenlicht einrichten soll. Es ist also nicht überflüssig, die Vortheile und Nachtheile jeder dieser beiden Beleuchtungsarten zu erörtern.

Die erste Anforderung, die man zu stellen hat nächst der, dass das Bild überhaupt beleuchtet sei, ist die, dass sich das Bild von einem passenden Standpunkte aus betrachten lasse, ohne dass es spiegelt. Welcher Standpunkt ist nun ein günstiger? Strenggenommen gibt es für jedes Bild nur einen richtigen Standpunkt. Dieser einzig richtige Standpunkt liegt, wie aus dem Früheren hervorgeht, stets in einer geraden Linie, welche man sich im Augenpunkte senkrecht auf der Bild-

fläche errichtet denkt. Der Augenpunkt ist nicht immer leicht zu erkennen, der Laie in der Perspective findet ihn überhaupt nicht; da er aber in der Regel nicht sehr weit von der Mitte des Bildes, oder doch nicht ganz am Rande liegt, so stellt man sich, solange man den Augenpunkt nicht ermittelt hat, dem Bilde gerade gegenüber und versucht empirisch nach der Wirkung und nach den vorläufigen Anhaltspunkten, welche das Bild gibt, seinen Standpunkt zu verbessern. Von Genauigkeit ist ohnehin keine Rede, da wir das Bild nicht mit einem Auge, sondern mit zwei Augen ansehen. Ebenso wenig hält man genau die richtige Entfernung ein. Im Bilde selbst ist oft schon ein Widerspruch zwischen Zeichnung und malerischer Technik, sodass letztere, wenn sie nicht roh erscheinen soll, einen grösseren Abstand verlangt. Andererseits tritt der Kurzsichtige näher an das Bild heran als der Normalsichtige, ohne sich dabei um den Abstand zu kümmern, den die Zeichnung vorschreibt.

Hiernach kann man jeden Standpunkt als einen günstigen bezeichnen, bei dem der Beschauende nicht zu schief auf die Bildfläche sieht, und auf dem er sich derselben nahe genug befindet, um das dargestellte Detail zu erkennen, und fern genug, um die richtige Wirkung von der malerischen Technik zu haben und noch die Gesammtwirkung des Bildes ungeschmälert zu geniessen.

Dies vorausgeschickt, wird es sich leicht beurtheilen lassen, wo man im Seitenlichte und wo

man im Oberlichte Bilder aufhängen kann, ohne dass sie, von den für den Beschauer passenden Standpunkten aus gesehen, spiegeln.

Man denke sich einen Raum mit Fenstern an einer Seite; dann ist es zunächst klar, dass man zwischen den Fenstern keine Bilder aufhängen darf, weil sie überhaupt nicht gehörig beleuchtet sind. Höchstens wird dieser Raum für Bilder benutzt, die der Besitzer den Augen des Beschauers mehr entziehen als zeigen will, oder an denen die vorgenommene Restaurirung weniger leicht sichtbar sein soll. Die Fensterwand ist also in einem solchen Raume so gut wie verloren.

An der den Fenstern gegenüberliegenden Wand sind die Bilder zwar beleuchtet, aber sie spiegeln, wenn man sich gerade vor sie hinstellt, weil das Licht unter demselben Winkel reflectirt wird, unter dem es einfällt; also hier unter einem Winkel, der sich dem rechten nähert. Nur indem man sich so stellt, dass man schief auf die Bildfläche sieht, kann man der Spiegelung aus dem Wege gehen. Man kann also keinen eigentlich günstigen Standpunkt gewinnen.

Es bleiben noch die beiden Seitenwände. Hier kann man günstige Standpunkte ohne Spiegelung gewinnen, aber die Seitenwände sind nicht gleichmässig beleuchtet. Zunächst der Fensterwand fehlt es ihnen an Licht, weil dasselbe hierher der Mauerdicke wegen nicht direct gelangen kann; dann kommt eine gutbeleuchtete Strecke, aber je weiter

man sich dann wieder von der Fensterwand entfernt, um so schiefer und um so dürftiger wird das Licht, und bei tiefen und nicht hinreichend fensterreichen Räumen kann es namentlich an trüben Tagen sehr ungenügend werden.

Das Seitenlicht gewährt also in gegebenen Räumen nur gute Beleuchtung für eine verhältnissmässig geringe Anzahl von Bildern. Man kann sie einer grössern verschaffen dadurch, dass man die Seitenwände nicht rechtwinkelig, sondern schräg gegen die Fensterwand stellt, sodass sie mit derselben nicht einen rechten, sondern einen spitzen Winkel bilden, oder indem man schiefe Schirme aufstellt, an denen man die Bilder aufhängt. Bei dieser Anordnung fällt das Licht weniger schief auf die Bildflächen an den Seitenwänden. Aber die Fensterwand und die ihr gegenüberliegende Wand werden nicht brauchbarer, letztere verliert überdies an Breite.*

* Noch mehr beschränkt sich die Platzauswahl durch die häufig gestellte Forderung, dass das Licht von derselben Seite auf das Bild einfalle, von welcher es auf dem Bilde als einfallend gedacht ist, doch ist dies für den, der die Bilder als Kunstgegenstände, nicht blos der Illusion wegen betrachtet, von untergeordneter Bedeutung, und auch sonst nur für das Porträt, wo man den dargestellten Menschen gewissermaassen bei sich im Zimmer hat, von grösserem Belang. Da, wo Landschaft, Architektur oder bestimmte, dem Zimmer fremde Räume dargestellt sind, braucht man auch um der Illusion willen nicht die Anforderung zu stellen, dass das Licht von derselben Seite einfalle, wenn auch nicht geleugnet werden kann, dass in der

Der Wunsch, alle vier Wände gleichmässig zu beleuchten, und zugleich eine möglichst grosse Lichtmasse auf sie einströmen zu lassen, hat dazu geführt, für grosse Räume dem Oberlichte den Vorzug zu geben, und in der That fühlt sich jeder angenehm berührt, der aus den halbfinstern Zimmern mancher Galerien alten Stils in einen mit ausgedehntem Oberlicht versehenen Saal eintritt.

Hier kann man alle vier Wände gleichmässig bis zu einer bestimmten, leicht zu berechnenden Höhe, bei deren Ueberschreitung Spiegelung eintreten würde, mit Bildern behängen. Es ist gut, hiermit in der Praxis etwas unter der theoretisch berechneten Höhengrenze aufzuhören, weil die Oberfläche keines Bildes eine absolute Ebene ist, und deshalb durch die Erhöhungen und Vertiefungen kleine partielle Spiegelungen entstehen, welche die Bildfläche mit einem silbergrauen Schimmer überziehen, der die coloristische Wirkung, und, wenn er stärker ist, selbst die Deutlichkeit des Erkennens beeinträchtigt.

Geht man in dieser Hinsicht vorsichtig zu Werke, und ist das Oberlicht hinreichend frei und ausgedehnt, so lässt die Beleuchtung der Bilder auf den ersten Anblick nichts zu wünschen übrig. Wie geht es denn zu, dass so viele Künstler Gegner

---

Regel die Illusion leichter eintritt, wenn für die Wirklichkeit und für das Dargestellte das Licht von einer und derselben Seite kommt.

des Oberlichts sind? Hat es nicht vielleicht dem Seitenlichte gegenüber einen geheimen Nachtheil, der erst dann merklich wird, wenn man Gelegenheit hat, ein und dasselbe Bild bald nacheinander im Seitenlichte und im Oberlichte zu sehen? Ich selbst bin vor Jahren ein unbedingterer Vertheidiger des Oberlichts gewesen als jetzt, und bin erst durch erfahrene Künstler aufmerksam gemacht und überzeugt worden.

Die Sache ist folgende*: Es ist nicht alles damit gethan, dass auf ein Bild reichliches Licht falle, ohne für den Beschauer Spiegelung hervorzurufen; es kommt darauf an, wie das Licht einfällt und wie es zum Auge des Beschauers zurückgeworfen wird.

Es ist den Fabrikanten bekannt, dass Teppiche und Gobelins, hoch an den Wänden angebracht, sich im Oberlicht nicht zu ihrem Vortheile zeigen. Das rührt theils von einer Menge sehr kleiner oberflächlicher Spiegellichter her, die sich an den Fäden

* Man hat auch gegen das Oberlicht eingewendet, dass es bei heiterem Himmel entweder die Sonne hereinlasse, oder das bläulich kalte Licht des Himmelsgewölbes, aber dieser Vorwurf kann kaum in die Wagschale fallen, denn beim Seitenlicht hat man auch theils mit der Sonne, theils oft genug mit höchst ungünstigen farbigen Reflexen von andern Gebäuden zu thun. Schliesslich kann man die Sonne abhalten, und würde ein Licht, das durch seine Farbe störend wirkt, dadurch neutralisiren können, dass man es durch schwach gefärbte Gläser oder Stoffe gehen liesse, die den Ueberschuss der schädlichen Farbe absorbiren.

bilden und für den Beschauer in einen grauen, die Farben beeinträchtigenden Ton zusammenfliessen, theils daher, dass an den zahlreichen Hervorragungen überall die obere Seite beleuchtet ist, während der Beschauer von unten hinauf, also von jedem einzelnen beleuchteten Theilchen die Schattenseite sieht. Das letztere findet nun auch bei den Oelgemälden statt, sobald sie in Oberlicht über dem Horizont des Beschauers aufgehängt sind.

Durch den Firnis ist zwar die Oberfläche des Bildes mehr oder weniger vollständig geglättet, aber unter ihm liegen die Farben in rauher, feinkörniger Masse, und jedes dieser Körnchen hat im Oberlicht eine obere Lichtseite und eine untere Schattenseite. Ist diese Schattenseite dem Beschauer zugewendet, oder vorzugsweise zugewendet, so muss ihm natürlich die Farbe dunkler und weniger intensiv erscheinen; das Bild bekommt dadurch bei scheinbar heller Beleuchtung ein düsteres, stumpfes Ansehen. Ja, noch mehr: wo sogenannte feste Farben mit körnigem Körper unter Lasuren liegen, wirken sie weniger intensiv durch dieselben hindurch, es kommt weniger farbiges Licht von ihnen zurück, und da die Lasuren selbst keine oder kaum merkliche Mengen von Licht reflectiren und ihre ganze Helligkeit der darunterliegenden festen Farbe verdanken, so erscheinen auch sie dunkel. So geschieht es, dass bei stark und dunkel lasirten Bildern und bei solchen, welche die Zeit dunkler gemacht hat, als sie ursprünglich waren, im Ober-

licht oft da nur eine schwärzliche Masse erscheint, wo im guten Seitenlichte noch ein grosser Reichthum an Farben, und mit ihm dargestellte Gegenstände zum Vorschein kommen, die man früher gänzlich übersehen hatte. Welchen Vortheil bietet hier das Seitenlicht? Es bietet den Vortheil, dass man sich so stellen kann, dass man vorzugsweise auf die beleuchteten Abdachungen der Rauhigkeiten der Farbenmasse sieht. Man hängt oder stellt das Bild so, dass seine Fläche mit der Ebene des Fensters keinen rechten, sondern einen mässig spitzen, gegen den Beschauer zu offenen Winkel macht, und stellt sich dann nicht ganz gerade vor die Mitte des Bildes, sondern verschiebt seinen Standpunkt etwas nach dem Fenster hin. Da das gespiegelte Licht unter demselben Winkel zurückgeworfen wird, unter dem es einfällt, ist man so vor jeder Spiegelung gesichert und sieht zugleich vorzugsweise auf dieselben Abdachungen der Rauhigkeiten in der Farbenmasse, welche vom Fenster her, also mit dem stärksten, dem directen Lichte, beleuchtet werden. Schon Leonardo da Vinci kannte die Vortheile dieses Standpunktes und hat sie in Kap. 280 seines „*Trattato*“ auseinandergesetzt und durch eine Zeichnung erläutert. Auch bei Bildern, die an einer gewöhnlichen, mit der Fensterwand einen rechten Winkel bildenden Seitenwand hängen, kann man einen solchen Standpunkt gewinnen, wenn man sich noch etwas mehr von dem perspectivisch richtigen Standpunkte entfernt, sich

mehr der Fensterwand nähert. Der perspectivisch richtige Standpunkt ist also keineswegs immer der, welcher das Bild in bester Farbenwirkung zeigt. Ich habe schon oben (S. 27) darauf aufmerksam gemacht, wie man bei der Wahl des Augenpunktes Vorsorge trifft, dass beide Standpunkte nicht zu weit auseinanderfallen.

Es ist wahr, dass man bei Oberlicht einen ähnlich günstigen Standpunkt hat für Bilder, welche unter dem Horizont aufgehängt sind, aber diese sind gerade die am schwächsten beleuchteten, weil sie am weitesten von der Lichtquelle entfernt sind, und weil die Strahlen auf sie schiefer als auf die höher hängenden Bilder fallen. Man sieht deshalb auf Auctionsausstellungen nicht selten, wie der Beschauer unter den Rahmen eines solchen Bildes greift und es mit seiner untern Seite von der Wand abhebt; es geschieht dies nicht nur, um ihm eine mehr senkrechte Lage gegen die eigene Blickebene zu geben, sondern auch um ihm der Lichtquelle gegenüber eine bessere Lage zu verschaffen.

Ist es nun nicht möglich, eine Einrichtung zu treffen, vermöge welcher man im Oberlichte auch die höher aufgehängten und stärker beleuchteten Bilder in besserer Wirkung sieht? Ein solches Mittel kann nur darin bestehen, dass man das Auge des Beschauers in eine höhere Ebene verlegt. Das würde seine grossen Schwierigkeiten haben gegenüber von kleinen Bildern, die man aus der Nähe betrachten muss. Man müsste hier Galerien

in unmittelbarer Nähe der Wände anbringen, die dann wieder die tiefer hängenden Bilder beschatten würden. Aber solche kleine Bilder hängt man ja ohnehin nicht hoch auf, weil dann das Detail nicht unterschieden werden kann. Bei Galerien mit gemischtem System vertheilt man sie ja meistens in den mit Seitenlicht versehenen Räumen. Es handelt sich für uns wesentlich um grosse Bilder, die einen weiteren Abstand erheischen, und diesen gegenüber sind die Schwierigkeiten geringer. Man führe mitten durch den Saal eine von Säulen oder sonstwie getragene Galerie, zu der man auf Stufen hinaufsteigt. Es wird einiges Geschick verlangen, dieselbe so anzulegen, dass sie den Saal nicht verunziert, aber sie wird dem Beschauer Standpunkte darbieten, wie er sie auf der Bodenfläche nirgend findet.

Eine solche Galerie würde überdies den Vortheil bieten, dass man bei eintretendem Platzmangel Bilder von geringerem Werthe an die oberen, bisher freigelassenen Partien der Wände bis zu einer gewissen Höhe aufhängen könnte. Sie würden dann zwar, von unten gesehen, spiegeln, von der Galerie aber immerhin noch in ebenso guter Beleuchtung gesehen werden, wie die früher besprochenen vom Fussboden des Saales aus.

In Oberlichträumen sollen Bilder sich mit ihrem Horizont nie zu hoch über der durch die Augen des Beschauers gelegten Horizontalebene befinden. Solche Bilder müssen, um in der Zeichnung noch richtig

zu erscheinen, geneigt aufgehängt werden. Man glaube nicht, dass dies nur für Architekturstücke, Intérieurs u. s. w. nothwendig sei; auch bei Köpfen verzerrt sich die Zeichnung in störender Weise, namentlich bei solchen, die seitlich geneigt sind. Das Vorwärtsneigen der Bilder beeinträchtigt aber ihre Beleuchtung im Oberlichte. Nicht so ist dies aus begreiflichen Gründen im Seitenlichte der Fall.

Um breite ausgedehnte Lichtspender ohne viel Aufwand von nutzbarem Behängraum zu haben, und doch der Vortheile des Seitenlichts bis zu einem gewissen Grade zu geniessen, hat man mehrfach und mit gutem Erfolge sogenanntes hohes Seitenlicht angewendet. Hier können niedrighängende Bilder so wenig in irgendeinem Theile des Saales spiegeln, wie bei Oberlicht, weil sich, wenn sie senkrecht hängen, für den Beschauer nichts in ihnen spiegeln kann, was viel höher liegt als seine Augen, und auch bei höher hängenden kann man der Spiegelung mehr oder weniger leicht aus dem Wege gehen, und die letztern sind für den Beschauer deshalb besser beleuchtet als im Oberlicht, weil ihm die Lichtseiten der Farbentheilchen und der Impasten nicht wie in diesem geradezu abgewendet sind.

Die Beleuchtung von Werken der Plastik.

Bei der Beleuchtung von Werken der Plastik muss man wesentlich zwei Fälle unterscheiden, erstens den Fall, in dem der Standpunkt des Beschauers völlig nach Belieben gewechselt werden kann, und voraussichtlich auch von dem, der sich näher für das Kunstwerk interessirt, gewechselt werden wird, und zweitens den Fall, wo der Beschauer in mehr oder weniger enge Grenzen gebannt ist. Im ersteren Falle ist es nöthig, dass eine hinreichend grosse Menge von diffusem Licht vorhanden sei, damit das Bildwerk von allen Seiten beleuchtet sei. Dass die Schatten hierdurch geschwächt werden, ist von untergeordneter Bedeutung, denn die malerische Wirkung kommt hier erst in zweiter Reihe in Betracht, weil der Beschauer das Object umgehen, sich ihm nähern und von ihm entfernen, und sich so ein vollständiges plastisches Bild, eine detaillirte Einsicht in die Formen verschaffen kann. Es ist dies der Fall der Museen, in denen Kunstwerke von hohem Werth nicht allein zum Anschauen, sondern auch zum Studium aufgestellt sind. Das Hauptlicht lässt man hier am liebsten schräg von oben einfallen, weil dies am meisten der Beleuchtung entspricht, in der wir die natürlichen Dinge zu sehen pflegen, und dadurch das Verständniss erleichtert wird.

In dem zweiten Falle, in dem die Beweglichkeit

des Beschauers beschränkt ist, kann eine grössere Menge von diffusem Lichte schädlich wirken, denn hier braucht der Beschauer kräftige Schatten, um aus ihnen die Formen zu erkennen, deren stereometrisches Bild er sich durch den Wechsel des Standpunktes, da er in demselben beschränkt ist, nur unvollkommen verschaffen kann.

Karyatiden und andere Decorativfiguren an Gebäuden nehmen sich bei bedecktem Himmel in der Regel recht nüchtern aus, namentlich solange sie neu sind; denn das von allen Seiten in ziemlich gleicher Stärke kommende Licht löst die Schatten auf und zerstört so den Effect; erst wenn sich in den Tiefen Staub und Schmuz abgelagert hat, während der Regen die Hervorragungen und freien Flächen immer wieder rein wusch, treten die Linien und Formen auch für den grössern Abstand deutlicher hervor und verleihen der Figur das, was sie für den Abstand braucht, malerische Wirkung. Darum ist es so thöricht, die Ornamente eines Hauses, oder gar ornamentale Figuren, wenn sie schmuzig geworden sind, zu übertünchen. Man verdirbt nicht nur systematisch die Oberfläche, macht sie grob und gemein, man zerstört auch, was die Zeit an den Figuren gebessert hat. Bekanntlich pflegt man heutzutage Gypsbüsten mit einer braunen Lasurfarbe so zu überziehen, dass dieselbe die Hervorragungen und Flächen nur dünn bedeckt, sich aber in den Tiefen in dickerer Schicht ansammelt. Man thut dies gleichfalls, um dem Objecte auch

bei diffusem Lichte die hinreichende Wirkung zu sichern.

Einen ähnlichen Nutzen hat der Glanz. Glanz, namentlich hoher Glanz, beeinträchtigt im allgemeinen die künstlerische Wirkung plastischer Bildwerke. Man soll selbstständigen plastischen Kunstwerken nur einen schwachen Wachsglanz geben, einen Glanz, wie ihn allenfalls die menschliche Haut, z. B. an den Händen und an der Stirn, auch haben könnte; denn stärkerer Glanz fälscht den Eindruck, den die feinen Bewegungen der Oberfläche auf das Auge machen. Anders verhält es sich mit Objecten, die decorativen Zwecken dienen, und bei denen es sich nur darum handelt, dass sich uns auch bei diffusem Lichte und grösserem Abstande die Formen noch hinreichend aufdrängen; hier brauchen wir hohe Lichter und tiefe Schatten, und die Glanzlichter können unsern Augen gewissermaassen als Führung dienen. So geschieht es, dass man gelegentlich vergoldete Statuen, über die man im Atelier den Kopf geschüttelt hat, im Freien und nachdem sie auf eine hinreichende Höhe hinaufgebracht sind, recht gut wirken sieht. Auch hat man Gelegenheit zu beobachten, dass Reliefs aus glasirtem Thon unter ähnlichen Umständen besser wirken, als es glanzlose Stuckreliefs thun würden. Worin der wahre Grund dieser bessern Wirkung liegt, davon wird man sich bald überzeugen, wenn man Photographien nach Reliefs aus Stuck oder einem andern glanzlosen Material vergleicht mit

solchen, die von Reliefs aus weissglasirtem Thon abgenommen sind.

Die Beleuchtung der Reliefs, die ja in der Mehrzahl der Fälle glanzlos oder fast glanzlos sind, erheischt einige Bemerkungen. Bei ihnen soll die Vorstellung der Rundform durch Licht und Schatten entstehen, und doch sind der Natur der Sache nach die nebeneinanderstehenden Lichter und Schatten im allgemeinen weniger stark unterschieden als bei der Rundform, weil die Verschiedenheit in der Neigung der Flächen gegen den einfallenden Strahl im allgemeinen weniger gross ist als bei der Rundform. Es muss also dafür gesorgt werden, dass Licht und Schatten gehörig in Wirkung gesetzt sind. In keinem Falle darf das Relief gerade von der Seite her beleuchtet sein, von welcher es der Beschauer ansieht, weil es ihm dann lauter beleuchtete Flächen darbieten würde. Ueberhaupt darf ein Basrelief nie ganz von vorn beleuchtet sein, weil dann die Lichtmengen, welche von den verschiedenen Flächen zurückgeworfen werden, zu wenig verschieden sind, wie dies aus dem S. 130 angeführten Gesetze hervorgeht. Andererseits darf aber auch die Beleuchtung nicht zu schief, nicht streifend sein, weil sonst die wenig verkürzt dargestellten Flächen, die ja schon der Ausdehnung nach die Hauptflächen des Reliefs sind, überhaupt zu wenig Licht bekommen. Licht, das unter 45° auffällt, pflegt in der Regel ein Relief vortheilhaft zu zeigen; doch kann man sich je nach der Be-

Behandlung des Reliefs und je nach der Menge des diffusen Lichts, welches noch auf dasselbe fällt, bald bestimmen lassen, eine schiefere, bald eine weniger schiefe Incidenz für das Hauptlicht anzuwenden. Man beleuchtet in der Regel auch hier am liebsten schräg von oben, doch kann bei beschränkter Beweglichkeit des Beschauers der Stand des Reliefs gegen ihn auch eine andere Richtung des einfallenden Hauptlichtes wünschenswerth machen.

VI.

Von den Wirkungen der Irradiation.

Wer so gut in die Ferne sieht, dass er beim Neumond, oder in den letzten Phasen des abnehmenden Mondes auch den nicht direct beleuchteten Theil dieses Himmelskörpers, das sogenannte *Lumen cinereum* des Mondes, sieht, der wird bemerken dass der direct beleuchtete Theil am Rande bedeutend über den nicht direct beleuchteten hervorzuragen scheint. Dies ist nur ein specieller Fall eines Gesetzes, welches sich überall bewahrheitet, wo man helle und dunkle Gegenstände von gleichem Durchmesser aus gleicher Entfernung sieht, und welches aussagt, dass man helle Gegenstände auf dunklem Grunde immer grösser sieht, als man sie der geometrischen Construction nach sehen sollte, und dunkle Gegenstände auf hellem Grunde kleiner. Ein Dambret, auf dem die weissen und die schwarzen Felder genau gleich gross sind, zeigt, aus der Entfernung betrachtet, die weissen Felder grösser als die schwarzen. Man leitete dies früher davon

ab, dass die stark erregten Nervenelemente der Netzhaut ihre nächsten Nachbarn mit in Erregung versetzten, und sich dadurch der Erregungszustand über das direct vom Lichte getroffene Areal hinaus ausbreite. Jetzt weiss man indessen, dass die wahre Ursache eine andere ist. Man pflegt anzunehmen, dass die Entstehung des Netzhautbildes darauf beruhe, dass alles Licht, das von einem deutlich gesehenen Punkte aus in unser Auge gelangt, durch das Auge wie durch das Objectiv einer Camera-obscura wiederum auf einen Punkt gesammelt wird. Dies ist auch im allgemeinen richtig, aber nicht genau, denn die Strahlen sammeln sich nicht genau in dem einen Punkte, sondern treffen auch das denselben zunächst umgebende Areal. Den Ausdruck dieses so beleuchteten Areals im Sehfelde nennen wir Zerstreuungskreis. Da nun jeder helle Punkt einen solchen Zerstreuungskreis gibt, so ist es klar, dass die Netzhautbilder heller Gegenstände am Rande über ihre geometrische Grenze hinausgreifen, sich auf Kosten des dunkleren Nachbargebietes vergrössern müssen. Die wirkliche Grösse dieser Lichtverstreuung, der Irradiation, hängt ab von zwei Dingen, erstens von der Helligkeit, indem sich das verstreute Licht in um so grösserer Ausdehnung geltend macht, je stärker es ist, und zweitens von der Beschaffenheit des Auges: denn je unvollkommener ein Auge, sei es wegen Kurzsichtigkeit oder wegen eines andern Gesichtsfehlers, die Strahlen vereinigt, um so stärker ist die Irra-

diation. Die anscheinende Grösse der Irradiation hängt aber auch noch ab vom Abstande. Der Durchmesser des geometrischen Netzhautbildes nimmt nämlich, wie wir früher gesehen haben, in demselben Grade ab, wie die Entfernung wächst; die Grösse der Zerstreuungskreise aber nimmt mit der Entfernung nicht nothwendig ab, sondern bei einer überaus grossen Anzahl von Augen, allen Kurzsichtigen, sogar auffällig zu. Wenn sie aber auch absolut nur dieselbe bleibt, so wächst das Zerstreuungsfeld doch bei der Abnahme der Grösse des geometrischen Bildes relativ zu diesem, und die Wirkung der Irradiation tritt stärker hervor.

Der Irradiation wird auf Bildern bald mehr bald weniger Rechnung getragen, und in der That ist dies auch bald mehr bald weniger gerechtfertigt.

Es ist klar, dass die Irradiation gemalt werden muss, wenn man ihre Wirkung wiedergeben will, denn von selbst entsteht sie nicht, wenigstens nicht in demselben Grade, wie beim Anschauen der Wirklichkeit, weil das Licht, welches von der Leinwand zurückkommt, sehr schwach ist im Vergleiche mit dem Lichte, mit welchem wir es in der Natur zu thun haben, und weil uns in der Regel die Bildfläche näher ist, als die dargestellten Gegenstände gedacht werden. Es ist dies zunächst klar und in hohem Grade auffallend bei der bildlichen Darstellung von Lichtquellen, der Sonne, der Sterne, einer Kerzenflamme u. s. w. Hier hat man es nicht

nur zu thun mit der Vergrösserung des hellen Netzhautbildes, sondern auch mit Licht, das in weiterer Umgebung auf der Netzhaut verstreut wird, theils durch Brechung, theils durch Zurückwerfung an den Grenzen verschieden dichter Theile im Auge und ausserhalb des Auges. Darauf beruht die typische Darstellung der Sonne als einer goldenen Scheibe, von welcher nach allen Seiten hin goldene Strahlen ausgehen. Auf naturalistischen Bildern wird wol Niemand die unbedeckte Sonne darzustellen suchen, schon weil Niemand in Wirklichkeit die unbedeckte Sonne ansehen kann. Hier wird sie nur dargestellt, entweder wie sie hinter Wolken verborgen ihre Lichtkegel durch die Lücken derselben hindurchwirft, oder wie sie aufgehend oder untergehend als rothe Scheibe am Horizont erscheint, wenn ihr Licht durch eine in ihren untern Schichten getrübte Atmosphäre geschwächt ist. Auch die typische Darstellung der Sterne beruht auf einer wahren Irradiationserscheinung. Das Licht, welches von einem leuchtenden Punkte ausgeht, und im Auge nicht genau den Punkt erreicht, in dem es von einem idealen optischen Apparate, von einem absolut vollkommenen und absolut vollkommen eingestellten Auge vereinigt werden würde, weicht nicht in allen Richtungen gleichmässig ab, sondern infolge der Structur der Theile unseres Auges bald mehr, bald weniger, und deshalb entsteht für uns nicht, wie es sonst der Fall sein müsste, das Bild einer hellen Kreisscheibe, sondern

diejenige Figur, welche wir eben mit dem Namen der Sternform bezeichnen.

Bei der Darstellung der Lichtflammen ist zu unterscheiden, ob sich die Flamme dem Auge verhältnissmässig nahe befindet, oder ob sie fern ist. Im ersteren Falle sieht man die Flamme in ihrer wahren Gestalt, nur durch die Irradiation nach allen Seiten etwas vergrössert, d. h. vergrössert über ihr geometrisches Bild. Um dieselbe sieht man einen verhältnissmässig grossen Hof, der von dem in weiterer Umgebung auf der Netzhaut verstreueten Lichte herrührt. Dieser Hof ist bald mehr strahlig, bald treten in ihm mehr oder weniger deutlich concentrische Ringe von verschiedener Helligkeit, auch von verschiedener Farbe hervor, nicht streng voneinander geschieden, sondern allmälich ineinander übergehend. Die Verschiedenheiten in diesem Lichthofe hängen nicht nur von der Helligkeit und der Farbe der Flammen ab, sondern auch von der Beschaffenheit des Auges, von seinem actuellen Zustande, von der Menge und der Natur der Flüssigkeit, mit der die Hornhaut benetzt ist u. s. w.

Befindet sich die Lichtflamme in bedeutender Entfernung, so treten, indem ihr geometrisches Netzhautbild sehr klein wird, ähnliche Bedingungen ein, wie sie beim Sehen nach den Sternen gegeben sind, und deshalb ist auch das factische Netzhautbild, welches wir von einer sehr entfernten Licht-

flamme erhalten, denen ähnlich, welche uns die Sterne erzeugen.

Es lässt sich nicht leugnen, dass die Irradiation eine gewisse Unvollkommenheit des Sehens involvirt, und dass sie das Unterscheiden der Form stört. Denken wir uns das untenstehende helle Quadrat, dessen geometrisches Bild durch die punktirten Linien begrenzt sein soll, setze sich stark beleuchtet gegen den umgebenden dunkeln Grund



Fig. 28.

ab und befinde sich in ziemlicher Entfernung. Dann wird sich das Irradiationsfeld über den heller schattirten Theil ausbreiten; da es die Grenze des geometrischen Bildes allerorten gleich weit überschreitet, so werden sich die Ecken des Quadrats abrunden. Nun denke man sich, man entferne sich weiter und weiter von diesem Object, so werden sich die Seiten des Quadrates immer mehr verkleinern, und endlich wird man das Irra-

diationsbild eines Quadrats von dem einer Kreisscheibe nicht mehr unterscheiden können.

Man sehe durch die Blätter eines in einiger Entfernung stehenden Baumes gegen einen hellen Abendhimmel. Man wird von den Blättern wenig erkennen, denn die Irradiationsbilder der Lücken schneiden überall in ihre Formen hinein. Diese Irradiationsbilder gestalten sich grösstentheils rundlich, aus demselben Grunde, aus welchem sich vorher das Irradiationsbild eines Quadrats abrundete. Auf naturalistischen Landschaften sieht man deshalb solche Bäume in ihrem Baumschlag wenig ausgeführt, und die durchfallenden Lichter durch helle Flecke mit mehr oder weniger verwischten Rändern repräsentirt. Dies ist in der naturalistischen Landschaft vollkommen gerechtfertigt. Der Maler würde sich eines Mittels, den Eindruck der Helligkeit des Abendhimmels hervorzurufen, er würde sich überhaupt eines Hebels für die Illusion entschlagen, wenn er die Irradiation nicht malen wollte. Anders verhält es sich in einer stilisirten Landschaft: hier ist uns die Erhaltung der Form in ihrer Reinheit und Verständlichkeit viel mehr werth, und wir werden uns um so mehr hüten, sie der Wirkung der durchfallenden Lichter aufzuopfern, als hier die Illusion nicht gestützt werden darf durch ein Mittel, das sich an eine gewisse Unvollkommenheit der Erscheinung knüpft. In der stilisirten Landschaft soll der Künstler alles Zufällige, Unschöne und Unvollkommene abstreifen,

soweit er es thun kann, ohne mit den bewussten Erinnerungsbildern des Beschauers in Widerstreit zu gerathen.

Einige Maler haben in offenbar übertriebener Weise Irradiation gemalt, auch ein sehr beliebter. Bei ihm macht jeder hellere Gegenstand Irradiation, ein Seidenkleid, ein Federhut, der Nacken eines Mädchens u. s. w. Er löst alle Formen durch Irradiationsbilder auf, indem er die Dinge nicht malt, wie sie ein Normalsichtiger sieht, sondern wie sie ein mässig Kurzsichtiger sieht, und da die Zahl der mässig Kurzsichtigen überaus gross ist, so nehmen sehr Viele an seiner Malerei keinen Anstoss, sondern finden, dass er nur die letzten Consequenzen des Naturalismus gezogen habe. Er befindet sich dabei in einem eigenthümlichen Vortheile. Die Normalsichtigen sehen in der Natur die Farben sich in ihrer ganzen Kraft und Sättigung gegeneinander absetzen, und der Maler kann ihnen deshalb selten genugthun, da er keine Farben von gleicher Intensität besitzt wie die der Wirklichkeit, und da er Helligkeit über einen gewissen Grad hinaus im allgemeinen nur auf Kosten der Sättigung der Farbe erzielen kann, indem er ihr Weiss zumischen muss, endlich weil er nicht die Gegensätze zwischen hell und dunkel hervorbringen kann, wie sie die Natur wirklich bietet. Dem Kurzsichtigen fliessen die Farben fernerer Gegenstände mehr oder weniger ineinander und schwächen dadurch ihre Sättigung gegenseitig ab,

während die Helligkeit in den einzelnen Lichtpunkten ab-, aber im Allgemeinen zunimmt, weil das Licht über grössere Flächen der Netzhaut zerstreut wird. Es hängt diese Zunahme von Helligkeit mit der von Fechner gefundenen Thatsache zusammen, dass, wenn die objective Helligkeit, die Lichtmenge, welche von einer Fläche in unser Auge gelangt, in geometrischer Progression wächst, die subjective Helligkeit, das Gefühl von Helligkeit, nicht auch in geometrischer, sondern in arithmetischer Progression zunimmt. Unser Meister malt dem Kurzsichtigen seine Natureindrücke, und da die Bildchen der Sehweite nicht weiter entrückt werden, als nothwendig ist, um den Pinselstrich verschwinden zu lassen, so behalten die Farben ihre Kraft und ihre Gegensätze, und der Kurzsichtige, der einmal in dieser Malweise den wahren Naturalismus sieht, findet sich bei des Malers unleugbarer Geschicklichkeit in der Zusammenstellung der Farben angenehm überrascht von dem Zauber von Licht und Farbe, der ihm aus dem Bilde entgegenlächelt.

Mit der Irradiation im weiteren Sinne des Wortes, das heisst mit dem Ineinanderfliessen von Lichteindrücken, die auf der Netzhaut sehr nahe nebeneinander stehen, hängt noch ein anderer sehr wichtiger Gegenstand zusammen. Das was wir Luftperspective nennen, die Lehre von den Veränderungen der Farben mit wachsender Entfernung, nannte Leonardo da Vinci *prospettiva dei colori*, und in der That war seine Bezeichnung umfassender;

denn nur ein Theil jener Veränderungen rührt von der Luft her, ein anderer von der Irradiation im weiteren Sinne des Wortes.

Wenn ich mich von einem bunten Gegenstande, z. B. von einem buntgemusterten Stoffe, immer weiter und weiter entferne, so werden die Bilder der verschiedenfarbigen Felder auf der Netzhaut immer kleiner, und endlich fliessen sie ineinander. Sie geben ihre gewöhnlichen Mischfarben, wie wir solche aus den gleichen Elementen auf dem Farbenkreisel entstehen sehen würden. Da die Ergänzungsfarben, die Complementärfarben hierbei einander neutralisiren, so nimmt die Sättigung unter allen Umständen ab. Es folgt hieraus der wichtige Satz, dass nur einfarbige Gegenstände die Sättigung ihrer Farben in grössern Entfernungen einigermaassen aufrecht erhalten, dass bunt gemusterte Gegenstände um so mehr an ihrer Farbe verlieren, als sie bunter sind, d. h. je mehr Complementärfarben sie enthalten, und dass der Verlust bei zunehmender Entfernung um so früher eintritt, je kleiner sie gemustert sind.

Aber auch einfarbige Gegenstände unterliegen wesentlichen Veränderungen, und zwar um so mehr, je directer und heller sie beleuchtet werden, und je mehr sie vielgestaltig und in ihrer Oberfläche variirt sind. Betrachten wir z. B. ein und denselben Baum in verschiedenen Entfernungen. Wir sehen in der Nähe auf seinen an sich einfarbigen

Blättern einen Reichthum von Farben. Die hohen Glanzlichter, die tiefen, dunkelgrünen, zum Theil bräunlichen, zum Theil fast schwärzlichen Schatten und das gesättigte Grün der verschiedenen Mitteltöne. In einer gewissen Entfernung fliesst dies alles zu einem gleichmässigen, weniger gesättigten mittlern Grün ineinander, in dem sich nur die grössern Schattenmassen noch auszeichnen, die den Baum als Ganzes modelliren.

Bei klarer, recht durchsichtiger Luft trägt die Irradiation mehr zur Veränderung der Farbe der Bäume im Mittelgrunde bei, als die eigentliche Luftperspective. Aber auch für viel geringere Entfernungen ist die Irradiation wirksam, wenn die Variation der Lichter und Farben hinreichend ins Kleine geht, und in historischen Gemälden und Genrebildern dürfen näher und entfernter stehende Figuren und Gegenstände nicht gleichmässig behandelt werden. Man würde dadurch die Raumanschauung, das sogenannte Auseinandergehen, wesentlich beeinträchtigen.

Eine andere Irradiationswirkung, welche nicht minder Beachtung von seiten der Künstler verdient, ist diejenige, welche die Farben auf dem Bilde selbst ausüben. Wenn dieselben in so kleinen Feldern nebeneinander stehen, dass sie vom richtigen Standpunkte aus nicht mehr einzeln unterschieden werden, dass ihre Netzhautbilder nicht getrennt bleiben, sondern theilweise einander

decken, so mischen sie sich, und zwar unter wesentlich andern Bedingungen als die Farben auf der Palette des Künstlers. Ultramarin und Chromgelb geben miteinander Grau, nicht wie beim Mischen der Pigmente Grün, und Zinnoberroth und Grün geben miteinander Gelb, kurz, sie mischen sich nach denselben Gesetzen, nach welchen sie sich auf dem sich drehenden Farbenkreisel mischen. Ich habe diese Gesetze in meiner Physiologie der Farben auseinandergesetzt (§. 31, S. 282 fg.), und will hier nur bemerken, dass sich durch diese Art der Farbenmischung Effecte erzielen lassen, die auf keine andere Art hervorzubringen sind. Die Unsicherheit, die Ungewissheit im Unterscheiden der Farbe, gibt der Fläche ein gewisses Leben, das sie nicht haben würde, wenn sie mit einer Farbe angestrichen worden wäre, und täuscht zugleich, indem z. B. Gelb und Blau, Roth und Grün, also vorspringende und zurücktretende Farben (vgl. meine Physiologie der Farben, §. 17, S. 163 fg.), für richtigen Abstand ununterscheidbar nebeneinander gesetzt sind, über den Eindruck der Bildfläche hinweg. Dieser letztere Punkt ist von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Die Lasuren, die wir sonst benutzen, um den Eindruck der Bildfläche zu verwischen, können im Lichte nur bedingungsweise angewendet werden, und wo sich uns die Bildfläche als solche aufdrängt, zerstört sie die Illusion.

Der berühmte Landschaftsmaler Hildebrandt hat in die gelben, sonnenhellen Flächen seiner tropischen Landschaften viel mit Zinnober und Grün hineingearbeitet und ihnen dadurch ein eigenthümliches, bisher in ähnlichen Gegenständen nicht erreichtes Leben verliehen. Aber die Erfindung, mit Bewusstsein Farben auf der Netzhaut des Beschauers zu mischen, ist keineswegs neu. Die eigenthümliche Feinheit der Fleischtöne Murillo's beruht in einem Theile seiner Bilder wesentlich auf der Menge der verschiedenen Farben, welche er auf kleinem Raume neben einandersetzte.[15]

Am frühesten haben wol die Maler des Alterthums, wie die uns erhaltenen Reste zeigen, und die Mosaikarbeiter von diesem Principe in grösserer Ausdehnung Gebrauch gemacht, und in der Stickerei und Gobelinweberei ist es von der ausgedehntesten Anwendung.

Eine lebhafte Farbe, die auf kleinen Raum beschränkt, auf einem dunkeln Grunde steht, muss sich, aus der Ferne betrachtet, nach den Gesetzen der Irradiation über denselben verbreiten und ihre Intensität muss dabei abnehmen, denn dieselbe Menge farbigen Lichtes wird über ein grösseres Feld verbreitet, als dem geometrischen Netzhautbilde entspricht. Hierauf beruht die Wirkung des Zinnobers, den P. P. Rubens in die

Schatten hineinstrich, um die Reflexionen wirksam zu malen. Auf dem richtigen Abstande sieht man nicht mehr das Roth des Zinnobers, sondern einen rothbraunen Schimmer, der der Reflexion einen eigenthümlich warmen Ton, wie sich die Künstler ausdrücken, verleiht.

Anmerkungen.

[1] zu S. 3. Solange man das Auge als feststehend betrachtet, also auch für den momentanen Gesichtseindruck, handelt es sich hier eigentlich nicht um den Drehpunkt, sondern um einen im Auge vor demselben liegenden Punkt, den man in der Optik den vordern Knotenpunkt nennt; aber bei dem Umstande, dass beim Beschauen eines Bildes das Auge thatsächlich nicht feststeht, sondern sein Blick auf der Oberfläche des Bildes herumschweift, kommt der Drehpunkt mehr in Betracht als der vordere Knotenpunkt, und überdies ist der Abstand beider Punkte voneinander so gering, dass er in der Praxis stets vernachlässigt werden kann.

[2] zu S. 6. Ich werde in Rücksicht auf gewisse, in der üblichen Praxis der Künstler übrigens nicht angewendete Auskunftsmittel im Verlaufe dieser Blätter noch vom Sinus und der Tangente, und vom Cosinus und der Cotangente sprechen und will deshalb gleich hier von diesen Dingen so viel sagen, als zum Verständniss des Folgenden nothwendig ist. In dem Kreise Fig. 29 seien zwei Radien gezogen, *c a* und *c d*. Ich fälle nun vom Punkte *a* aus eine Senkrechte auf *c d*, sie sei *a b*; dann

ist $a\,b$ der Sinus des Winkels α für den Halbmesser $c\,a$. Wegen der grossen Wichtigkeit nun, welche die Sinus, die Cosinus, die Tangenten und die Cotangenten in der Geometrie haben, sind Tafeln entworfen worden, in welchen sie zu Winkeln jeder Grösse für den Halbmesser gleich 1 berechnet sind. Kenne ich also den Winkel α in Graden, Minuten und Secunden, und kenne ich die Länge von $c\,a$, so kann ich $a\,b$ finden, indem ich den Sinus von α in den Tafeln aufschlage und die gefundene Zahl mit der Länge $c\,a$ multiplicire. Es sei beispiels-

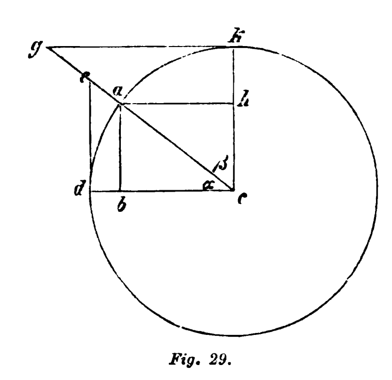


Fig. 29.

weise die Länge von $c\,a$ gleich 723 Centimeter, so habe ich die in den Tafeln gefundene Zahl mit 723 zu multipliciren und finde dadurch die Länge von $a\,b$ wiederum in Centimetern.

Es ist leicht einzusehen, dass ich mir auch den Kreis hinwegdenken kann, ohne dass dadurch etwas an der Sache geändert wird. Ich habe zwei gerade Linien, $e\,c$ und $d\,c$, die sich unter einem bekannten Winkel, α, schneiden. Von irgendeinem Punkte a der einen, also hier $e\,c$, fälle ich eine Senkrechte auf die andere ($d\,c$); sie sei $a\,b$. Dann habe ich, um die Länge dieser

Senkrechten zu finden, nur den Sinus von α in den Tafeln aufzusuchen und die gefundene Zahl mit einer Länge zu multipliciren, die gleich ist dem Abstande des Punktes, von dem aus die Senkrechte gefällt ist, von dem Kreuzungspunkte der beiden ursprünglichen Geraden.

Anderseits ist es klar, dass ich den Winkel α finden kann, wenn mir die Längen von $a\,c$ und $a\,b$ bekannt sind. Ich habe die Proportion

$$a\,c : a\,b = 1 : \sin\,\alpha$$

$$\text{folglich } \sin\,\alpha = \frac{a\,b}{a\,c}.$$

Ich dividire also die Länge $a\,b$ durch die Länge $a\,c$. Den Decimalbruch, den ich als Resultat finde, suche ich unter den Werthen der Sinus in den Tafeln auf und lese den dazu gehörigen Winkel in Graden ab.

Kehren wir zur Figur 29 zurück. Errichten wir an dem Ende des einen Radius $c\,d$ eine Senkrechte auf ihn und verlängern wir den andern Radius $c\,a$ bis er diese Senkrechte trifft. Es geschehe dies in e, dann ist $d\,e$ die Tangente des Winkels α für den Halbmesser $c\,d$. Wenn mir der Winkel α bekannt ist, und ausserdem die Länge von $c\,d$, so kann ich die Länge von $d\,e$ ohne Weiteres finden. Ich schlage den Winkel α in den Tangententafeln auf und multiplicire die dabei stehende Zahl für die Tangente mit der Länge $c\,d$; das Product ist die Länge von $d\,e$.

Es ist wieder leicht einzusehen, dass dies Verfahren auch unabhängig vom Kreise Anwendung findet. Ich habe zwei gerade Linien $c\,d$ und $c\,e$, die sich unter einem bekannten Winkel α schneiden. In irgendeinem Punkte, d, der einen dieser Linien errichte ich eine Senkrechte auf ihr und verlängere sie, bis sie die andere gerade Linie schneidet. Dann ist sie die Tangente

des Kreuzungswinkels α der beiden Linien für den Abstand des Punktes, in dem sie errichtet worden ist, vom Kreuzungspunkte als Halbmesser. Will ich also ihre Länge wissen, so suche ich *tang* α in den Tafeln auf und multiplicire die gefundene Zahl mit ebendiesem Abstand *c d*. Der Abstand sei z. B. wieder 723 Centimeter, so gibt $723 \times tang\ \alpha$ die gesuchte Länge in Centimetern.

Andererseits kann ich den Winkel α finden, wenn mir die Längen *c d* und *d e* bekannt sind. Ich habe dann die Proportion

$$c d : d e = 1 : tang\ \alpha.$$

Ich dividire also die Länge *d e* durch die Länge *c d*, schlage die als Quotient gefundene Zahl in den Tangententafeln auf, und lese den dazugehörigen Winkel ab.

Wenn man in *c* eine Senkrechte auf *c d* errichtet, so bilden Winkel α und Winkel β zusammen einen Winkel von 90°. Die Tangente *g k* des Winkels β heisst in diesem Falle die Cotangente des Winkels α, und der Sinus *a h* von β heisst der Cosinus von α. Da aber *a h* und *b c* gleich sind, so ist auch $b c = cos\ \alpha$ für den Halbmesser *c d*. Nun ist aber

$$e d : d c = a b : b c.$$

Es besteht also zwischen dem Sinus und dem Cosinus dasselbe Verhältniss wie zwischen der Tangente und dem Halbmesser.

[3] zu S. 15. Es ist im Text der Einfachheit halber immer vorausgesetzt, dass der Abstand seiner ganzen Länge nach auf dem Horizont abgetragen werde; thatsächlich ist dies aber unnöthig, und in vielen Fällen unbequem. Man kann auch zum Ziele gelangen, wenn man nur einen bekannten Bruchtheil, $1/2$ oder $1/4$, des

Abstandes abträgt. Es ergibt sich dies aus folgender Betrachtung.

Die Bildfläche sei *abce* Fig. 30, der Horizont sei *hh*, der Augenpunkt *o*. Ich trage nun auf dem Horizont nicht den ganzen, sondern den halben Abstand ab und gewinne dadurch den Punkt $d/_2$. Diesen verbinde ich mit meinem Auge durch eine gedachte gerade Linie. Sie ist dann die Hypotenuse eines rechtwinkeligen Dreiecks, dessen eine Kathete der wirkliche Abstand, die

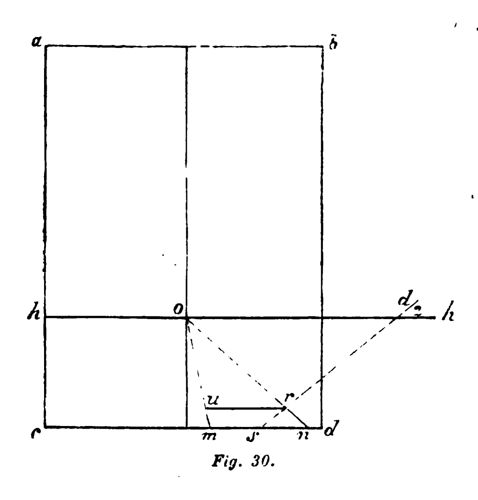


Fig. 30.

andere der auf dem Horizont abgetragene halbe Abstand ist. Das Dreieck ist also halb so breit als tief, und wenn ich es mir durch ein zugehöriges congruentes Dreieck zum Rechteck ergänzt denke, so beträgt die Tiefe dieses Rechtecks das Doppelte von der Breite.

Nun sind alle geraden Linien, die im Bilde auf den Punkt $d/_2$ zielen, Bilder von Linien im Raume, die parallel sind mit der geraden Linie, die ich mir von meinem Auge nach $d/_2$ gezogen denke, also ebenso, wie

sie Diagonalen von Rechtecken im Raume sind, die, in horizontalen Ebenen und mit ihren langen Seiten senkrecht auf der Bildfläche liegend, doppelt so tief sind als breit. Wenn ich also irgendeine gerade Linie im Bilde ziehe, die auf $d/_2$ zielt, so zeichne ich damit immer das Bild einer solchen Diagonale. Wir wollen nun annehmen, *m n* sei das Bild einer mit der Bildfläche parallelen Seite einer quadratischen Fussbodenplatte. Das Bild des Quadrats soll vervollständigt werden: dann ziehe ich zuerst die Geraden *m o* und *n o*, um die Richtungen der Bilder der auf der Bildfläche senkrechten Seiten zu finden. Hierauf halbire ich *m n* in *s* und ziehe die Gerade $s\ d/_2$. Sie trifft *n o* in *r*, und *r n* ist nun nach dem früher Gesagten das Bild einer Seite, deren Länge gleich ist derjenigen, deren Bild *m n* darstellt. Ich habe also nur durch *r* eine Parallele mit dem Horizont, eine Grundlinie, zu ziehen, und ich erhalte *m n r n* als das gesuchte Bild der quadratischen Fussbodenplatte. Eine analoge Deduction lässt sich für $^1/_4$ und für jeden andern Bruchtheil des Abstandes durchführen.

In ähnlicher Weise kann man die Construction für die Aufsuchung eines Fluchtpunktes modificiren. Der Abstand sei zu gross, um ihn bequem seiner ganzen Länge nach auf der Verticalen durch den Augenpunkt *o* Fig. 31 abtragen zu können. Man trage die Hälfte ab, sie sei *o p*. Man trage in *p* den Winkel an, den die Linie, deren Fluchtpunkt man im Bilde sucht, in einer Horizontalebene in der Wirklichkeit mit der Verticalebene durch die Augenpunktlinie macht; er sei *o p n*. Man trage im Horizonte die Entfernung *o n* noch einmal von *n* aus ab, und man findet den gesuchten Fluchtpunkt in *m*. Die Richtigheit hiervon ist leicht einzusehen. Hätte man den ganzen Abstand *o q* abge-

tragen, so hätte man für die weitere Construction *q m* parallel *p n* gezogen. Die Dreiecke *o p n* und *o q m* sind also ähnlich, und mithin verhält sich *o n* zu *o m*, wie sich *o p* zu *o q* verhält.

Kennt man den Winkel, welchen eine zu construirende in horizontaler Ebene verlaufende Linie mit der Bild-

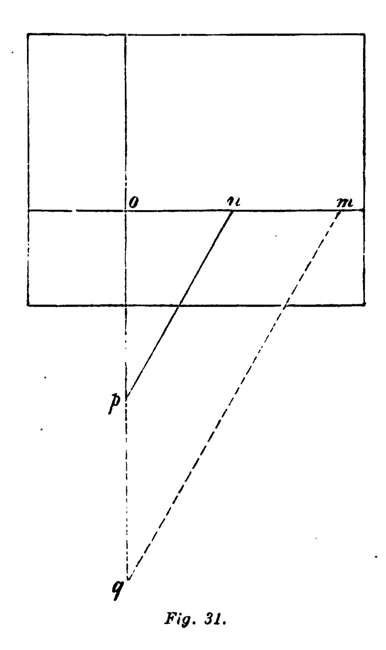


Fig. 31.

fläche macht, also auch den, welchen sie mit der Verticalebene durch die Augenpunktslinie macht, in Graden, und den Abstand in irgend einem Längenmaasse, so braucht man auch den Fluchtpunkt für die Linie nicht durch Construction zu finden. Seine Entfernung vom Augenpunkt ist immer die Tangente (vgl. Anm. 2) des letztgenannten Winkels, den Abstand als Radius

betrachtet. Man schlägt also die Tangente in irgendeinem Buche, das die Kreisfunctionen enthält, auf und hat dann die Gleichung

$$x = r \times tang\ \varphi$$

worin r den Abstand bedeutet, φ den Winkel, den die Linie mit der Verticalebene durch die Augenpunktslinie macht, und x den Abstand ihres Fluchtpunktes vom Augenpunkte. Um den Verschwindungspunkt für irgend eine der Horizontebene parallele Linie zu finden, ist es andererseits auch nicht nothwendig, den Winkel, den sie mit der Bildebene, beziehungsweise den, welchen sie mit einer auf letzterer senkrechten Verticalebene bildet, in Graden zu kennen oder zu messen. Es sei z. B. die Linie eine der horizontalen Kanten einer jener halb offen stehenden falschen Thüren, wie sie in Bauten des 17. und 18. Jahrhunderts bisweilen vorkommen; man habe sie in der Wirklichkeit oder im Grundriss vor sich. Sie sei Fig. 32 in *a b* dargestellt. Dann zieht man (in der Wirklichkeit oder auf dem Grundriss) eine Parallele mit der Bildebene und eine mit der Augenpunktlinie, oder, was hier dasselbe ist, mit der geraden Linie, in welcher die durch die Augenpunktlinie gelegte Verticalebene den Fussboden schneidet; mit andern Worten, man zieht eine Parallele mit der Bildebene, sie sei Fig. 32 *a c*, und eine Senkrechte darauf, sie sei *b c*. Dann bilden diese Linien ein rechtwinkeliges Dreieck, *a b c*, mit der Seite *a b*, deren Verschwindungspunkt im Bilde gesucht wird, als Hypotenuse. Nun verlängert man die Senkrechte auf die Bildebene, bis sie, von dem Durchschnittspunkte *b* aus gemessen, der für die Construction angenommenen Entfernung des Beschauers von der Bildebene, dem Abstande, gleich ist. Es sei dies der Fall, wenn sie die Länge *b d* erlangt hat. Nun ziehe man von *d* aus eine

Parallele mit *a c* und verlängere *b a* bis es dieselbe (in *e*) trifft. Dann muss man im Bilde *d e* vom Augenpunkte aus nach der Seite hin auf dem Horizont abtragen, nach welcher sich die zu construirende Thürkante von uns entfernt. So findet man den Fluchtpunkt des Bildes der letztern.

Der Grund hiervon ist leicht einzusehen. Wenn ich das auf dem richtigen Standpunkte befindliche Auge mittels einer geraden Linie verbinde mit dem gefundenen Verschwindungspunkte, so ist diese gerade Linie die Hypotenuse eines im Raum befindlichen rechtwinkeligen Dreiecks, das dem in der Fussbodenebene gedachten rechtwinkeligen Dreiecke *e b d* congruent ist,

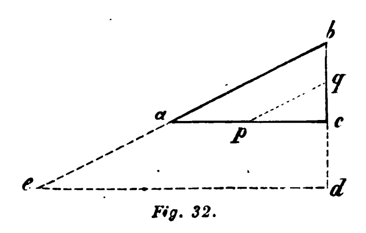


Fig. 32.

denn beide haben gleiche Katheten. Es ist also auch ähnlich dem Dreieck *a b c*. Da diese Dreiecke in Wirklichkeit in parallelen Ebenen liegen, und parallele Katheten haben, so sind mithin auch ihre Hypotenusen parallel. Also ist *a b*, die Richtungslinie der Thürkante, in Wirklichkeit parallel mit der geraden Linie, welche ich von meinem Auge zu dem gefundenen Verschwindungs- oder Fluchtpunkte gezogen habe. Ihr Bild muss also denselben Verschwindungspunkt haben.

Endlich aber braucht man den Verschwindungspunkt überhaupt nicht. Man sucht die Bilder der Linien *a c* und *b c* und legt dann das Bild der zu construirenden Thürkante von *a* nach *b*. Zu dem Ende construirt

man erst das Bild von *a c*, was keine Schwierigkeit haben kann, da die Linie der Bildfläche parallel ist, und ihre Länge und ihr Ort auf dem Fussboden bekannt sind. Dann verbindet man das Bild des Punktes *c* mit dem Augenpunkte durch eine gerade Linie und findet so die Richtung des Bildes von *c b*; es handelt sich nur noch darum, seine Länge zu bestimmen. Zu dem Ende trägt man die Länge des Bildes von *a c* von *c* aus auf *a c* ab, sie sei *c p*: dann zieht man von *p* aus eine Parallele mit *a b*, sie sei *p q*. Dann verhält sich *c q* zu *c b* wie sich *c p* zu *c a* verhält. Nun trägt man im Bilde *c q* vom Bilde des Punktes *c* aus auf dem Bilde von *a c* ab, und verbindet den so gefundenen Punkt mit dem Distanzpunkte durch eine gerade Linie. Man findet dadurch in dem Kreuzungspunkte mit der früher vom Bilde des Punktes *c* nach dem Augenpunkte gezogenen geraden Linie, wie leicht ersichtlich, das Bild des Punktes *b* und somit die Länge des Bildes von *c b*. Man hat die entsprechende Dimension erst mit der Grundlinie parallel aufgetragen und dann in Tiefendimension übersetzt.

Es ist leicht einzusehen, dass man so die Bilder aller möglicher Linien, auch gekrümmter, in der Horizontebene parallelen Ebenen finden kann, indem man die Linien auf ein auf die Bildfläche senkrecht gestelltes Coordinatensystem bezieht und nacheinander die Bilder der Coordinaten verschiedener Punkte der zu construirenden Linie sucht. Bei krummlinigen Figuren zeichnet man auch eingeschriebene oder umgeschriebene Quadrate, Rechtecke oder rechtwinkelige Dreiecke, und sucht ihre Bilder. Man findet so die Bilder einer Reihe von Punkten, die den geradlinigen Figuren mit den darzustellenden krummlinigen gemeinsam sind, und nachdem

man genug solcher Punkte gefunden hat, verbindet man sie aus freier Hand zum Bilde der letztern.

Fig. 33 zeigt zwei eingeschriebene und zwei umgeschriebene Quadrate eines Kreises um je 45° gegeneinander gedreht. Sucht man die Bilder der erstern, so erhält man dadurch acht Punkte des Kreisbildes, und sucht man auch noch die Bilder der umgeschriebenen Quadrate, so erhält man acht Grenzlinien, die das Kreisbild in keinem Falle überschreiten darf.

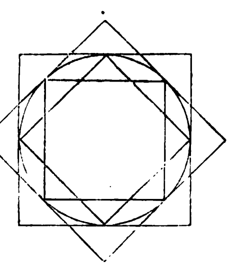


Fig. 33.

Jede noch so unregelmässige Figur kann man dadurch perspectivisch construiren, dass man in ihr, wie dies

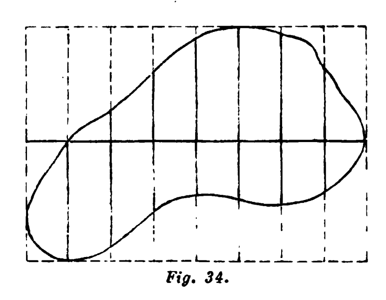


Fig. 34.

Fig. 34 andeutet, ein System von gleichabständigen parallelen Linien zieht, die Bilder derselben sucht, und deren Endpunkte aus freier Hand verbindet.

[4] zu S. 18. Andere folgen Lambert, welcher sagt, es dürfe kein dargestellter Gegenstand mehr als 45° über dem Horizont, oder mehr als 45° unter dem Horizont, mehr als 45° nach rechts, oder mehr als 45° nach links von der

Augenpunktlinie liegen. Dies würde für die brauchbare Bildfläche ein Quadrat geben, das dem in Fig. 5 gezeichneten nicht eingeschrieben, sondern umgeschrieben wäre, ein Raum als Bildfläche für die meisten Fälle sicher zu gross. Man sieht auch zugleich, dass man ihn einschränken muss, wenn man Lambert's Begründung liest. Er sagt, man solle das Bild mit einem Blicke, den er sich auf den Augenpunkt geheftet denkt, übersehen können. Nun nimmt aber die Deutlichkeit des Sehens auf den Seitentheilen der Netzhaut in schräger Richtung in ähnlicher Weise ab, wie in horizontaler und verticaler. Man würde so nach Lambert nur den dem in Fig. 5 gezeichneten Quadrate umgeschriebenen Kreis als brauchbare Bildfläche erhalten. Indessen ist die Begründung, welche der ausgezeichnete Mann gegeben hat, als solche irrthümlich. Thatsächlich ist das Auge des Beschauers, von dem wir annehmen, dass er sich auf dem richtigen Standpunkte befinde, nicht nothwendig auf den Augenpunkt geheftet, sondern es schweift erfahrungsgemäss auf allen Theilen der Bildfläche umher. Das Auge ist als an seinen Ort gebunden, aber nach allen Richtungen drehbar zu denken. Das Uebersehen mit einem Blick verdient also keine Rücksicht. Es würde bei der Unvollkommenheit des Sehens mit den Seitentheilen unserer Netzhaut ohnehin ziemlich werthlos sein, auch wenn wir Lambert in Rücksicht auf das Ausmaass der benutzbaren Bildfläche folgen wollten. Die wahren, weiter unten im Texte erörterten Gründe für die Beschränkung der Bildfläche waren Lambert nicht unbekannt, aber sie waren für ihn secundäre, sie bildeten nicht die Grundlage seiner Betrachtungen. Leonardo da Vinci sagt *(Trattato della pittura, Cap. XXV)*, wenn man einen Gegenstand nach der Natur zeichnen wolle, so solle

man sich dreimal soweit von ihm entfernen, als er gross sei. Es gibt dies eine ungefähre Andeutung über die Ausdehnung der Bildfläche, welche ihm als die wünschenswerthe erschien.

[5] zu S. 41. Man pflegt auch plastische Figuren, welche auf eine bedeutende Höhe gestellt werden sollen, in ihren Verticaldimensionen zu recken. Es ist eine bekannte Erfahrung, dass höchst mittelmässige Figuren der sogenannten Zopfzeit manchmal auf den Zinnen eines Schlosses oder eines Casinos als Decoration auffallend gut wirken, besser als manche im reineren Geschmacke und in untadelhaften Proportionen gearbeitete Statuen. Der Grund davon liegt einerseits darin, dass die Figuren der Zopfzeit mit ihren degagirten Bewegungen sich gegen den Himmel in einer verständlicheren Silhouette abheben, als es die Statuen der späteren antikisirenden Kunst in ihrer mehr geschlossenen Haltung thun; andererseits liegt aber der Grund auch darin, dass die Bildhauer jener Zeit eine entschiedene Vorliebe für gestreckten Gliederbau zeigten und ihre Figuren, wenn sie für die Höhe bestimmt waren, geradezu reckten. Eine in richtigen Verhältnissen gearbeitete Statue erscheint auf der Höhe leicht gedrungen und plump.

Auch in der Architektur nimmt man auf die perspectivische Verkürzung in der Höhe Rücksicht, indem man z. B. Bögen in obern Geschossen, die von unten gesehen werden sollen, stärker überhöht, als man es thun würde, wenn sie weniger hoch angebracht wären.

[6] zu S. 89. Dieses Abdachen ist nur beim Basrelief zulässig; beim Hautrelief müssen die vorspringenden Theile ihrer Rundung entsprechend gehörig unterschnitten

werden. Es wird dies öfters verabsäumt, und es entsteht dann der Nachtheil, dass dem Beschauer, sobald er sich einigermaassen von seinem richtigen Standpunkte entfernt, die betreffenden Theile, Arme, Beine, ungehörig dick und plump erscheinen, weil dann die Durchmesser in Betracht kommen, welche man sich von verschiedenen Punkten der Oberfläche des Gliedes zu Punkten der Durchschnittslinie gezogen denkt, welche die Abdachungsfläche mit der Hintergrundsfläche macht. Auch leidet natürlich die ganze Form dadurch, dass das Auge schräg auf eine leere Abdachungsfläche sieht, deren Höhe vielleicht nicht geringer ist, als der Querdurchmesser des ganzen Armes oder des ganzen Beines.

[7] zu S. 113. Es darf nicht verschwiegen werden, dass die Praxis nicht ganz seltene Ausnahmen aufweist von dem Satze: „Ebene Flächen bleiben im Relief ebene Flächen.“ Eine der auffallendsten bieten die Chorstühle in San Giorgio Maggiore zu Venedig, die von dem Flamänder Alberto de Brule herrühren. Hier sind in den Reliefs Erd- und Fussboden durchweg concav; aber auch hier zeigt es sich, wie schwer es ist, dieses Princip durchzuführen. So ist z. B. die Platte eines Tisches, der zu beträchtlicher Tiefe in das Bild hineingreift, eben gehalten, weil die mit der Concavität nothwendig verbundene Krümmung seiner Kanten zu unangenehm in die Augen gefallen sein würde.

[8] zu S. 117. Die Ebene, welche man sich durch diesen Punkt senkrecht zur Augenpunktlinie gelegt denkt, nennt Staudigl die Flucht- oder Verschwindungsebene, weil in ihr alle Flucht- oder Verschwindungspunkte von unter sich parallelen Linien liegen. Sie ist wohl zu unterscheiden von der Ebene, welche ich Hinter-

grundebene genannt habe. Die Hintergrundebene ist eine willkürlich gelegte Ebene, die nur dann mit der Fluchtebene zusammenfällt, wenn in dem Reliefbilde sehr entfernte Gegenstände zur Darstellung kommen, oder doch zur Darstellung kommen könnten; denn die Fluchtebene ist die Bildebene für die unendlich entfernten Gegenstände. Aus der malerischen Perspective lassen sich folgende Sätze direct in die Reliefperspective übertragen, wenn man die Ausdrücke Horizont, Augenpunkt, Fluchtpunkt, Distanzpunkt auf die Fluchtebene als Bildebene bezieht, und letztere vertical gestellt denkt.

1. Die Bilder aller geraden Linien, die unter sich parallel sind und in horizontalen Ebenen liegen, haben ihre Fluchtpunkte im Horizont.

2. Die Bilder aller geraden Linien, die unter sich parallel sind und in verticalen, auf der Bildebene senkrechten Ebenen liegen, haben ihren Fluchtpunkt in der Verticalen durch den Augenpunkt.

3. Die Bilder aller geraden Linien, die gleichzeitig in horizontaler und verticaler, auf der Bildebene senkrechter Ebene liegen, also senkrecht auf der Bildebene stehen, haben ihren Fluchtpunkt im Augenpunkt.

4. Die Bilder gerader Linien, welche unter sich parallel sind, aber weder in horizontaler noch in verticaler, auf der Bildebene senkrechter Ebene liegen, haben ihren Fluchtpunkt weder im Horizont, noch in der Verticalen durch den Augenpunkt.

5. Die Fluchtpunkte der Bilder von unter sich parallelen Linien, die mit der Bildebene Winkel von 45° machen, sind vom Augenpunkte ebenso weit entfernt, wie das Auge von der Bild(Flucht)ebene, mit andern Worten, sie liegen in einem Kreise in der Fluchtebene, dessen Centrum der Augenpunkt, und

dessen Halbmesser der Abstand des Auges von der Fluchtebene ist.

Von Bildern der geraden Linien, die der Bildebene, also der Fluchtebene, parallel sind, gilt, wie in der malerischen Perspective, dass sie ihren Originalen parallel sind.

Die Bilder von geraden Linien, die auf irgend einen Punkt im Raume zielen, zielen im Reliefbilde auf das Reliefbild dieses Punktes.

Bilder gerader Linien, welche auf das Auge, für das construirt wird, oder genauer genommen, auf den Drehpunkt (s. Anm. 1) desselben zielen, zielen gleichfalls auf denselben. Hiernach würde für diesen Punkt der Ort des Bildes mit dem Orte des Originals zusammenfallen, wenn er im Relief zur Darstellung kommen könnte, was aber begreiflicherweise nicht der Fall ist.

[9] zu S. 126. Von den überaus zahlreichen Aufgaben über Schlagschattenconstruction, welche eine bestimmte Lösung gefunden haben, will ich hier nur eine einzige besprechen, die Construction des Schlagschattens einer senkrecht auf dem Fussboden stehenden geraden Linie, weil diese Aufgabe in das Wesen der Sache einführt und zahlreiche Anwendungen zulässt. Die Bildfläche sei $a\,b\,c\,d$ Fig. 35, der Horizont $h\,h_{,}$, der Augenpunkt o. Den Fussboden $c\,z\,h_{,}\,d$ denke ich mir, um die Construction übersichtlicher zu machen, unendlich erweitert. Ebenso denke ich mir die Seitenwand $a\,y\,z\,c$ unendlich tief und unendlich hoch. Die schattenwerfende Senkrechte sei $g\,k$, sie werde von der punktförmigen Lichtquelle l beleuchtet. Dann begrenzen nach dem, was im Text gesagt ist, die Linien $g\,x$ und $k\,\varepsilon$ nach unten und oben das Stück des Bildes des Schlagschattens im Raume, das möglicherweise auf der Bildfläche zur Darstellung kommen könnte. Damit wissen wir aber noch

nichts über den Schlagschatten auf den auffangenden Flächen. Um diesen zu finden, müssen wir, wenn der Lichtpunkt sich in endlicher Entfernung befindet, den Ort kennen, wo eine durch ihn gelegte Senkrechte den Fussboden trifft. Dieser Ort sei ν.

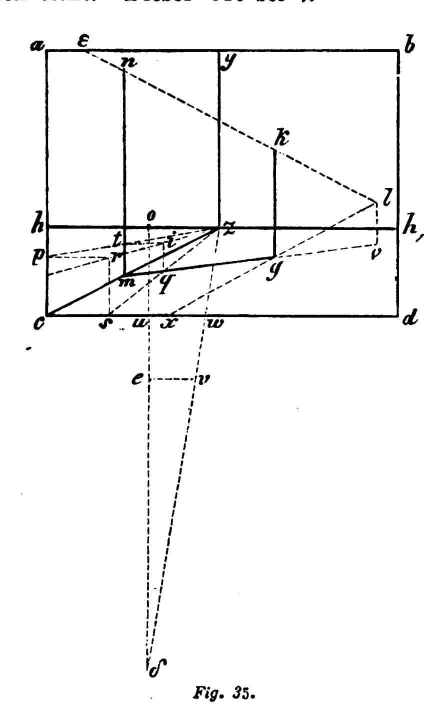


Fig. 35.

Nun ist es sicher, dass ν in der erweiterten Ebene des Schlagschattens liegt; denn *l* liegt in der erweiterten Ebene des Schlagschattens, und dieser steht senkrecht auf der Ebene des Fussbodens, weil *k g* auf demselben senkrecht steht. Wenn ich also eine gerade Linie von ν nach *g* ziehe, und diese verlängere, so

erhalte ich *g m*, das Stück des Schlagschattens, das auf den von der senkrechten Wand *c a y z* begrenzten Fussboden fällt. Der Schlagschatten auf dieser ist *m n*. Würde ich *m* und *l* geradlinig miteinander verbinden, so würde die Verbindungslinie die Linie *k g* in zwei Stücke theilen, von denen das obere seinen Schatten an die Wand, das untere auf den Fussboden wirft.

Wir wollen nun annehmen, der Wand entlang laufe eine Stufe, ebenso hoch als breit: das Stück des Schattens, das auf sie fällt, soll bestimmt werden.

Die Höhe der Stufe sei *p c*. Der Fluchtpunkt für die Durchschnittslinie zwischen Wand und Fussboden ist *z*; also ist *p z* die Durchschnittslinie zwischen der Wand und der horizontalen Stufenfläche. Um die freie Kante der Stufenfläche zu zeichnen, muss ich die Breite des Durchschnittes der Stufe parallel mit der Bildfläche im Verhältniss zur Höhe kennen. Ich ziehe die Verticale durch den Augenpunkt, und trage den Abstand des Auges von der Bildfläche, *o δ*, auf derselben ab. Jetzt verbinde ich *z* mit *δ* geradlinig. Ich kenne jetzt den Winkel, den Wand und Stufe mit der Verticalebene durch die Augenpunktlinie machen, er ist *o δ z*; denn diesen Winkel hätte ich in *δ* antragen müssen, um den Fluchtpunkt *z* zu finden. Ich trage also die Höhe der Stufe auf *o δ* ab, sie sei *u e* = *p c*. Ich ziehe *e v* parallel *c d*, dann ist *v w* die gesuchte Breite des Schrägschnittes, da unserer Annahme nach die Stufe ebenso hoch als breit sein soll. Ich trage also *w v* von *c* aus auf *c d* ab, es sei *c s*, ich ziehe *s z*, errichte *s r* senkrecht, ziehe *p r* horizontal, ziehe eine gerade Linie durch *z* und *r*, und die ganze Stufe ist gezeichnet. Das Schattenbild auf ihr findet sich leicht. Auf der verticalen Fläche muss es von *q* ausgehen und senkrecht sein, es ist also *q i*. Der Durchschnittspunkt

des Schattenbildes an der Wand *aczy* mit der horizontalen Fläche der Stufe ist *t*, das Schattenbild auf ebendieser Fläche also *it*. Hätte ich *t* und *q* geradlinig miteinander verbunden, so würde ich den Schlagschatten auf einer unter 45° gegen den Fussboden geneigten Ebene, einer Diagonalebene der Stufe, gefunden haben.

Wenn man nun statt einer solchen Stufe mehrere von ungleicher Höhe und Breite construirt, so kann man durch ein analoges Verfahren das Schattenbild auf beliebig geknickten Flächen finden, und endlich, wenn man die Anzahl der Stufen hinreichend vervielfältigt, auch die Führung gewinnen für die Schattenlinie auf einer gekrümmten Oberfläche, zu deren Querschnitt man die Stufen so gezeichnet hat, dass die Linien, welche Stufe von Stufe trennen, in ihr liegen.

Ist die Lichtquelle als unendlich entfernt zu betrachten und auf dem Bilde dargestellt, so braucht man weiter nichts über ihren Ort zu wissen, denn der Punkt ν wird einfach dadurch gefunden, dass man eine Senkrechte von dem Bilde der Lichtquelle zum Horizonte zieht. Sonne und Mond sind hier als unendlich entfernte Lichtquellen zu behandeln, oder, genauer genommen, wie aus dem im Texte weiter unten Gesagten hervorgeht, als ein Aggregat von unendlich entfernten, nebeneinanderliegenden punktförmigen Lichtquellen. Ist die Lichtquelle unendlich entfernt, und nicht auf dem Bilde dargestellt, so muss man die Winkel kennen, welche die dann als unter sich parallel zu betrachtenden Strahlen mit der Horizontebene und mit der Verticalebene durch die Augenpunktlinie machen. Kennt man diese, so sucht man den Fluchtpunkt der Strahlen und findet die obere und die untere Begrenzung des Bildes des Schattens im Raum, indem man *k* und *g* mit dem Flucht-

punkte durch gerade Linien verbindet, und diese, wenn nöthig, über *k* und *g* hinaus verlängert. Man zieht dann vom Fluchtpunkte der Strahlen eine Senkrechte zum Horizont und verfährt wie früher.

Die Construction des Schlagschattens einer Senkrechten lässt zahlreiche Anwendungen zu, die oft sehr einfach sind. Soll man z. B. den Schlagschatten eines viereckigen Thurmes mit viereckiger Pyramide construiren, so construirt man den Schatten der senkrechten Kanten und einer Senkrechten von der Spitze der Pyramide auf den Erdboden, und hat damit alle nöthigen Daten. Hat der Thurm statt der viereckigen Pyramide ein viereckiges überragendes Dach, so construirt man auch noch die Schattenbilder der Senkrechten, die man sich von den überragenden Ecken des Dachs auf den Boden gefällt denkt, lediglich um die obern Endpunkte dieser Schattenbilder und damit die Schatten der Ecken des Daches zu finden u. s. w.

[10] zu S. 140. Die Vielfarbigkeit des Fleisches in verschiedener Beleuchtung ist eine Eigenthümlichkeit desselben, die ihre Ursache hat theils in der durchscheinenden Beschaffenheit der Haut, theils in dem schwachen Glanze derselben und den zahlreichen Erhebungen und Vertiefungen. Die Vielfarbigkeit im Bilde kann hier meist nicht vermieden werden, weil das Fleisch Fleisch bleiben soll, und nicht dem angestrichenen Holze ähnlich werden. Anders verhält es sich mit den farbigen Gewändern. Es gibt Maler, welche in ihnen nach fremdfarbigen Reflexionen haschen, jede fremdfarbige Reflexion, die sie sehen, nicht nur so, wie sie sie sehen, sondern noch übertrieben wiedergeben, um recht auffällig zu zeigen, dass ein „gebildetes Auge sich nichts entgehen lasse“. Dem gegenüber ist zu be-

merken, dass durch ein solches Verfahren die Modellirung nicht verbessert, sondern verschlechtert wird, an Verständlichkeit verliert, und dass der chromatische Effect des Bildes leidet; denn ihm sind fremdfarbige Reflexe im allgemeinen abträglich, nicht so die gleichfarbigen, die namentlich in den Tiefen der Falten der Gewänder dadurch entstehen, dass das Licht zwischen zwei gleichfarbigen Wänden hin und her reflectirt wird. Hier erreicht gerade die Localfarbe ihren höchsten Grad von Sättigung, und in diesen Reflexionen muss eine Hauptstütze des chromatischen Effectes gesucht werden.

[11] zu S. 143. Man wird sich wundern, hier unter den Namen von Porträtmalern *par excellence* den Namen Holbein's zu vermissen; aber Holbein gehört der Reihe älterer Meister an, deren Verdienst nicht darin bestand, ein imponirendes und für grösseren Abstand kräftig wirksames Relief hervorzuzaubern, sondern vor Allem in der Wahl des Ausdrucks und demnächst in der Feinfühligkeit und Sorgfalt nicht nur in der Zeichnung und Modellirung des Ganzen, sondern namentlich auch in der Zeichnung und Modellirung aller einzelnen Theile. Es liegt gewiss nicht in meinen Neigungen, die Vorzüge dieser Meister zu unterschätzen. Für meinen persönlichen Geschmack ist unter den Italienern die Höhe schon von Lorenzo di Credi (geb. 1453, gest. nach 1536) erreicht worden. Ich wüsste wenig italienische Porträts zu nennen, die ich dem ihm in den Ufficien unter Nr. 1217 (Ales. Braccesi) zugeschriebenen vorzöge.

[12] zu S. 145. Obgleich man bei sehr verschieden heller Beleuchtung Helligkeitsunterschiede, welche den gleichen Bruchtheil des am Orte vorhandenen Lichtes repräsen-

tiren, noch ziemlich gleich gut unterscheidet, so gibt es doch eine gewisse obere Grenze, bei der dieses Unterscheidungsvermögen anfängt abzunehmen, und deren Ueberschreituug der Modellirung abträglich ist.

Die örtlich vorhandene Lichtmenge nimmt ab und zu nach Bruchtheilen, die durch die Gestalt der Oberfläche bestimmt sind (s. S. 131), und bei zu heller Beleuchtung schwinden Schatten, die man bei einer schwächeren noch gesehen haben würde, die Form wird undeutlich, wie sie andererseits undeutlich wird in zu schwacher Beleuchtung.*

Man sieht die Maler bei ihrer Arbeit öfter die Augenlieder einander nähern, so dass sie nur durch einen ganz schmalen Spalt auf ihr Object sehen. Das hat einen doppelten Zweck: theils wollen sie sich das Detail für einen Augenblick verwischen, um die grossen Massen von Licht und Schatten mehr im Zusammenhang zu sehen, gewissermaassen ein vereinfachtes Bild des Objectes zu haben, theils wollen sie die Helligkeit der Farben auf das der Palette erreichbare Maass reduciren, um sie leichter erkennen, leichter treffen zu können, und zugleich geringe Helligkeitsunterschiede besser zu beurtheilen. Letztern Zweck erreicht man in noch vollkommener Weise durch ein passendes Diopter.** Dasselbe muss geschwärzt sein und eine hinreichend

---

* Ueber den Einfluss, den dies auf die malerische Darstellung geübt hat, vgl. Helmholtz, Populäre wissenschaftliche Vorlesungen, Heft 3, S. 77 fg.

** In neuerer Zeit bedient man sich hierzu auch mit Erfolg der Rauchgläser. Sie haben den Vortheil, dass sie nicht, wie das Diopter, die Schärfe der Contouren beeinträchtigen; aber man muss sich hüten, dass nicht, weil die verschiedenen Farben verschieden stark absorbirt werden, die Beleuchtung ihre Haltung verliere.

kleine Oeffnung haben. Man kann es sich aus einem geschwärzten Metallblech machen, im Nothfall auch aus einem Stück schwarzen Papiers, das man mit einer starken Nadel durchsticht. Ich halte die gelegentliche Anwendung des Diopters auch in anderer Hinsicht für sehr nützlich für den angehenden Künstler. Bei hinreichender Enge der Oeffnung gibt es für alle Augen, auch für kurzsichtige, von nahen und von fernen Gegenständen näherungsweise gleich scharf begrenzte Bilder. Da uns die Mittel zur Schätzung der Tiefen beim Hindurchsehen zum grossen Theile fehlen, so schwindet bald auch die zu lebhafte Vorstellung des Reliefs, das Raumbewusstsein, welches den Anfänger beim Entwerfen seiner Zeichnung so sehr beirrt, und so ist es viel leichter, durch das Diopter die Contourzeichnung herauszulesen und zur geistigen Anschauung zu bringen, als beim freien Sehen. — Mit dem Zirkel, dem Maassstabe und dem Bleilothe, das doch Leonardo da Vinci empfahl, ist auch das Diopter, das ein Meister wie Albrecht Dürer benutzte, aus den meisten Lehrsälen verbannt worden. Der Künstler soll keine Krücke haben, sondern von vornherein auf den eigenen Füssen gehen lernen. Sagte ja doch schon Michel Angelo, der Künstler müsse den Zirkel im Auge haben. Es liegt darin gewiss viel Richtiges; andererseits aber wachsen die Schüler doch oft zu sehr ohne Selbstcontrole auf, sie lernen häufig die Mittel zu derselben nicht einmal anwenden, und fuchteln höchstens mit dem Bleistift hin und her, um Vertical- und Horizontaldimensionen gegeneinander abzumessen. Gelegentlich bildet sich der Jüngling auch noch ein, er könne die Perspective und Schattenconstruction nicht begreifen, weil er zum Künstler, aber nicht zum Mathematiker angelegt sei. So erwachsen dann jene hülflosen Wesen, welche, wenn

sie später selbstständig werden sollen, Freund und Feind vor ihren Bildern zusammenrufen, nicht um zu hören, ob das, was sie geschaffen, schön, oder ob es erhaben sei, sondern um zu erfahren, ob es überhaupt mit dem gesunden Menschenverstande und der gemeinen Anschauung der natürlichen Dinge übereinstimme.

Mit den Mitteln der Selbstcontrole sollte man den Anfänger schon deshalb bekannt machen, damit er sich von den zahlreichen Täuschungen überzeugt, denen er unterliegt, und die er erst durch längere Uebung und dadurch, dass ihm dieselben Fehler immer wieder und wieder corrigirt werden, vermeiden lernt. Diese Täuschungen zerfallen der Hauptsache nach in zwei Abtheilungen, in falsch beurtheilte perspectivische Verkürzungen und Verjüngungen, und in Täuschungen, welche ich Influenztäuschungen nennen will.

Was die erstere Abtheilung anlangt, so haben wir im Früheren bereits gesehen, dass der Anfänger im allgemeinen die perspectivischen Verkürzungen unterschätzt und auch die perspectivischen Verjüngungen. Er trägt eben seine Vorstellungen von den relativen Dimensionen seines Objects, wie sie ihm aus der körperlichen Anschauung erwachsen, in seine Zeichnung hinein. Aber er hat noch eine andere Quelle für das „Verzeichnen". Um die Dimensionen auf dem Papiere richtig abzumessen, soll sich sein Auge in der Augenpunktlinie und im richtigen Abstand befinden. Das ist aber in der Regel nicht der Fall. Allerdings merkt er sich die Stellung, aus der er nach dem Object sehen soll, an der Art, wie sich die Aussendinge überdecken, aber wenn er zeichnet, folgt er mit dem Auge gern der Hand, um überall auf das, was sie macht, senkrecht zu blicken, und er braucht nicht ein Auge, sondern zwei, um bei der Arbeit den Stift besser verfolgen zu

können und Fühlung zu behalten von dessen Abstande vom Papier.

Andererseits kann es auch geschehen, dass der Schüler wegen mangelhafter Construction seines Zeichengestells, oder weil er eine falsche Stellung zu demselben einnimmt, dauernd schief auf das ganze Papier sieht, und daraus wiederum eine eigene Reihe von Fehlern entsteht.

Die zweite Art der Täuschungen liegt in dem Einflusse, den die Lage einer gesehenen Linie ausübt auf die Vorstellung von der Lage einer andern. Wenn wir längere Zeit auf einen Wasserfall gesehen haben, und blicken dann auf die Felsen neben demselben, so scheinen sie uns aufzusteigen. Die andauernde Bewegung des Wassers hat unsere Vorstellung von der Bewegung und von der Ruhe verschoben. Wenn wir aber nicht einmal eine feste und unverschiebbare Vorstellung von der Ruhe haben, so kann es uns nicht wundernehmen, wenn auch unsere Vorstellung vom Senkrechten, vom Wagerechten und vom Parallelen verschiebbar ist. Die daraus hervorgehenden Täuschungen sind recht auffallend zu sehen an den von Zöllner für diesen Zweck gezeichneten Figuren, von denen eine in Fig. 36 dargestellt ist. Obgleich die sechs verticalen Linien genau parallel sind, so scheinen sie doch zu convergiren und zu divergiren, je nachdem die schrägen Striche durch sie gelegt sind.

In Fig. 37, die ich der „Physiologischen Optik" von Helmholtz entlehne, erscheint die Linie *f* als Fortsetzung der Linie *a*, während deren thatsächlich geradlinige Fortsetzung *d* ist.

Auch in Rücksicht auf die Dimensionen unterliegt man ähnlichen Täuschungen. Eine Lineardistanz erscheint, wie A. Kundt nachgewiesen hat, dadurch, dass

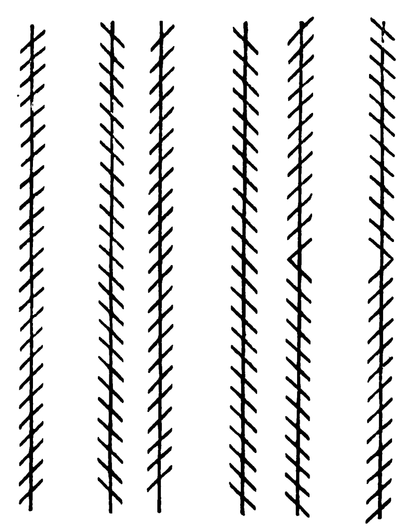


Fig. 36.

sie in Unterabtheilungen eingetheilt ist, meistens grösser. In Fig. 38 ist $a\,o = o\,b$, aber $o\,b$ wird dem Leser wahrscheinlich grösser erscheinen.



Fig. 37.

Eine andere Täuschung dieser Art zeigen die Figuren 39 *A* und *B*, die ich wiederum der „Physiologischen Optik" von Helmholtz entlehne. Beide füllen Quadrate, aber *A* erscheint höher als breit, und *B* erscheint breiter als hoch.

Es gibt noch eine dritte Art von Täuschungen des Augenmaasses, die speciell

mit dem Sehen mit beiden Augen zusammenhängen, aber einerseits machen sie sich bei den in dem Frühern empfohlenen Abständen und Bildgrössen wenig fühlbar,

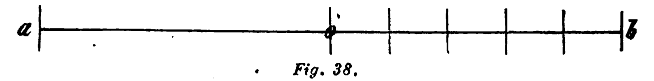


Fig. 38.

und können durch Schliessen des einen Auges stets leicht elimirt werden, andererseits kann ich sie hier

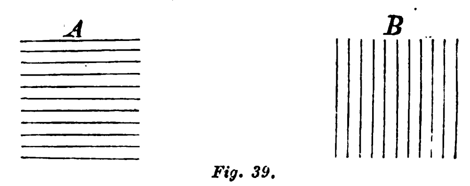


Fig. 39.

nicht erörtern und erklären, weil ich in physiologische und geometrische Betrachtungen eingehen müsste, die nicht mehr in den Rahmen eines populären Buches passen.

[13] zu S. 146. Es könnte scheinen, als ob das hier im Text Gesagte in Widerspruch stände mit einer Lehre, welche Leonardo da Vinci gibt. Kap. 28 des „*Trattato*" heisst es: „*E se la tua figura è in casa oscura, e tu la vegga di fuora, questa tal figura avrà l'ombre sfumate, stando tu per la linea del lume, e quella tal figura avrà grazia, e farà onore al suo imitatore, per esser lei di gran rilievo, e l' ombre dolci e sfumose.*" ... Aber im Texte ist ein extremer Fall behandelt, den Leonardo schwerlich gemeint hat. Er stellt sich zunächst offenbar einen Raum vor, in den das Licht durch eine verhältnissmässig breite Oeffnung, ein Fenster, auf das Modell fällt. Dann ist die Beleuchtung so, als ob von jedem Punkte der Fensteröffnung Strahlen nach allen Richtungen ausgingen; es kann also nur der

kleinste Theil der Strahlen der Blickrichtung des Malers parallel sein. Ferner aber fällt durch ein solches Fenster auch in der Regel die Hauptmasse des Lichtes schräg von oben ein, weil im allgemeinen der Himmel heller ist, als die terrestrischen Gegenstände, von denen das Fenster Licht erhält. Diese schräg von oben kommende Beleuchtung ist es gerade, welche Leonardo an andern Orten als die vorzüglichste empfiehlt.

Denkt man sich die Sache so, so kommt allerdings unter den angegebenen Umständen eine Beleuchtung zu Stande, die ohne schwere Schatten noch ein leicht verständliches Relief liefert, dessen wirksame Durchführung aber auch die Hand des Meisters erheischt.

[14] zu S. 155. Es ist hier auch, als die Illusion störend, die Unart einzelner Künstler zu rügen, welche ihre Namen mit Riesenschrift in den Vordergrund hineinmalen. Das gemalte Papierzettelchen, auf dem einige alte Meister ihre Namen anbrachten, war zwar nicht sehr geschmackvoll, aber es schrie doch dem Beschauer nicht in rücksichtsloser Arroganz entgegen. Das Beste ist es, Namen oder Monogramme mit dem Gegenstande zu verbinden, sie auf Landschaften als in einen Baum geschnitten, auf Architekturen als in einen Stein gemeisselt, bei grösseren Figuren als in ein Schmuckstück gravirt u. s. w. darzustellen.

[15] zu S. 193. Ich sage in einem Theile seiner Bilder. Wenn man z. B. die Madonna im *Palazzo Pitti*, Apollosaal 40, betrachtet, so findet man davon wenig oder nichts. Aber diesem Bilde fehlt auch der Schimmer in den Fleischtönen, der so vielen Gestalten des grossen Meisters eigen ist.

Register.

Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.

